Handbuch zur Proven Infrastructure-Lösung

EMC VSPEX-ANWENDER-COMPUTING

Citrix XenDesktop 7 und VMware vSphere 5.1 für bis zu 2.000 virtuelle Desktops

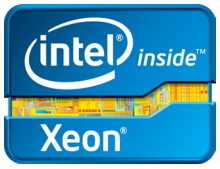
Unterstützt durch EMC VNX der nächsten Generation und EMC Backup

EMC VSPEX

Zusammenfassung

In diesem VSPEX Proven Infrastructure-Leitfaden wird die EMC® VSPEX™-Lösung für Anwender-Computing mit Citrix XenDesktop und EMC VNX® der nächsten Generation für bis zu 2.000 virtuelle Desktops erläutert.

Dezember 2013



EMC²

Copyright © 2013 EMC Deutschland GmbH. Alle Rechte vorbehalten.

Veröffentlicht im Dezember 2013

EMC ist der Ansicht, dass die Informationen in dieser Veröffentlichung zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Die EMC Corporation macht keine Zusicherungen und übernimmt keine Haftung jedweder Art im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und schließt insbesondere jedwede implizite Haftung für die Handelsüblichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck aus. Für die Nutzung, das Kopieren und die Verteilung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen EMC Software ist eine entsprechende Softwarelizenz erforderlich.

EMC², EMC und das EMC Logo sind eingetragene Marken oder Marken der EMC Corporation in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Eine aktuelle Liste der EMC Produktnamen finden Sie im Abschnitt zu Marken der EMC Corporation auf EMC.com.

EMC VSPEX-Anwender-Computing
Citrix XenDesktop 7 und VMware vSphere 5.1 für bis zu 2.000 virtuelle Desktops
Unterstützt durch EMC VNX der nächsten Generation und EMC Backup
Handbuch zur Proven Infrastructure-Lösung

Art.-Nr. H11968.1

Inhalt

Kapitel 1 Zusammenfassung 13
Einführung ... 14
Zielgruppe ... 14
Zweck dieses Leitfadens ... 14
Geschäftliche Anforderungen ... 15

Kapitel 2 Lösungsüberblick 17
Lösungsüberblick ... 18
Desktop-Broker ... 18
Virtualisierung ... 18
Rechner ... 18
Netzwerk ... 19
Backup ... 19
Speicher ... 19
EMC VNX der nächsten Generation ... 19
Funktionen und Verbesserungen ... 20
Flashoptimiertes Hybridarray ... 20

Kapitel 3 Technologieübersicht über die Lösung 25
Lösungstechnologie ... 26
Übersicht über die wichtigen Komponenten ... 27
Desktopvirtualisierung ... 28
Überblick ... 28
Citrix XenDesktop 7 ... 28
Machine Creation Services ... 30
Citrix Provisioning Services ... 30
Citrix Personal vDisk ... 30
Citrix Profile Management ... 30
Virtualisierung ... 31
Überblick ... 31
VMware vSphere 5.1 ... 31
VMware vCenter ... 31
VMware vSphere High Availability ... 31
Rechner ... 32
Überblick ... 32
Netzwerk ... 33
Überblick ... 33
Speicher ... 35
Überblick ... 35

EMC VNX Snapshots 35
EMC SnapSure 35
EMC Virtual Provisioning 36
EMC FAST Cache 41
EMC FAST VP (optional) 41
VNX-Dateifreigaben 41
ROBO 42
Backup und Recovery 42
Überblick 42
EMC Avamar 42
Sicherheit 43
Zwei-Faktor-Authentifizierung von RSA SecurID 43
SecurID-Authentifizierung 43
Erforderliche Komponenten 45
Rechner-, Arbeitsspeicher- und Speicherressourcen 46
ShareFile 47
Überblick 47
ShareFile StorageZones 47
ShareFile StorageZones-Architektur 48
Verwenden von StorageZones mit VSPEX-Architekturen 49

Kapitel 4 Übersicht über die Lösungsarchitektur 53

Lösungsüberblick 54
Lösungsarchitektur 54
Überblick 54
Logische Architektur 55
Wichtige Komponenten 56
Hardwareressourcen 59
Softwareressourcen 63
Dimensionierung für die validierte Konfiguration 64
Richtlinien für die Serverkonfiguration 65
Überblick 65
VMware vSphere-Arbeitsspeichervirtualisierung für VSPEX 66
Richtlinien für die Arbeitsspeicherkonfiguration 68
Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration 69
Überblick 69
VLAN 69
Einrichten von Jumbo Frames 70
Verbindungsbündelung 70
Richtlinien zur Speicherkonfiguration 71
Überblick 71
VMware vSphere-Speichervirtualisierung für VSPEX 72
VSPEX-Speicherbaustein 73

Validierte Maximalwerte für VSPEX-Anwender-Computing ... 73
Speicherlayout für 500 virtuelle Desktops ... 74
Speicherlayout für 1.000 virtuelle Desktops ... 77
Speicherlayout für 2.000 virtuelle Desktops ... 81
Hohe Verfügbarkeit und Failover ... 86
Einführung ... 86
Virtualisierungsebene ... 86
Rechnerebene ... 87
Netzwerkebene ... 87
Speicherebene ... 88
Profil der Validierungstests ... 90
Profilmerkmale ... 90
Richtlinien für die Konfiguration der Backup-Umgebung ... 91
Überblick ... 91
Backup-Merkmale ... 91
Backup-Layout ... 91
Richtlinien zur Dimensionierung ... 91
Überblick ... 91
Referenz-Workload ... 92
Definieren der Referenz-Workload ... 92
Anwenden der Referenz-Workload ... 93
Implementieren der Referenzarchitekturen ... 93
Überblick ... 93
Ressourcentypen ... 93
CPU-Ressourcen ... 94
Arbeitsspeicherressourcen ... 94
Netzwerkressourcen ... 95
Speicherressourcen ... 95
Backup-Ressourcen ... 96
Erweitern vorhandener VSPEX-Anwender-Computing-Umgebungen ... 96
Zusammenfassung der Implementierung ... 96
Schnelle Evaluierung ... 96
Arbeitsblatt ... 96
CPU-Anforderungen ... 97
Speicheranforderungen ... 97
Anforderungen an die Speicher-Performance ... 97
Anforderungen an die Speicherkapazität ... 97
Festlegen entsprechender virtueller Referenz-Desktops ... 98
Feinabstimmung der Hardwareressourcen ... 99

Kapitel 5 Richtlinien zur VSPEX-Konfiguration 103

Bereitstellungsprozess ... 104
Überblick ... 104

Aufgaben vor der Bereitstellung ... 104
Überblick ... 104
Voraussetzungen für die Bereitstellung ... 105
Sammeln der Konfigurationsdaten des Kunden ... 107
Überblick ... 107
Vorbereiten der Switche, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switche ... 107
Überblick ... 107
Vorbereiten der Netzwerk-Switche ... 107
Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks ... 108
Konfigurieren des Speichernetzwerks (FC-Variante) ... 109
Konfigurieren von VLANs ... 109
Vervollständigen der Netzwerkverkabelung ... 110
Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarrays ... 110
VNX-Konfiguration ... 110
Provisioning von Kerndatenspeicher ... 111
Provisioning von optionalem Speicher für Benutzerdaten ... 117
Provisioning von optionalem Speicher für virtuelle Infrastrukturmaschinen ... 119
Installieren und Konfigurieren von VMware vSphere-Hosts ... 120
Überblick ... 120
Installieren von vSphere ... 120
Konfigurieren des vSphere-Netzwerks ... 120
Jumbo Frames ... 121
Verbinden der VMware-Datastores ... 121
Planen der Arbeitsspeicherzuteilung für virtuelle Maschinen ... 122
Konfiguration von Arbeitsspeicher ... 122
Überblick ... 122
vSphere-Arbeitsspeichermanagement ... 122
Grundlegende Informationen zum Arbeitsspeicher virtueller Maschinen ... 123
Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank ... 124
Überblick ... 124
Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server ... 124
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine ... 124
Installieren von SQL Server ... 125
Konfigurieren einer Datenbank für VMware vCenter ... 125
Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager ... 125
Installieren und Konfigurieren des VMware vCenter-Servers ... 126
Überblick ... 126
Erstellen der virtuellen vCenter-Hostmaschine ... 127
Installieren des vCenter-Gastbetriebssystems ... 127
Erstellen von vCenter ODBC-Verbindungen ... 127
Installieren von vCenter Server ... 127
Anwenden der vSphere-Lizenzschlüssel ... 127

Bereitstellen des VNX VAAI for NFS-Plug-ins (NFS-Variante) 128
Bereitstellen von PowerPath/VE (FC-Variante) 128
Installieren der VSI Unified Storage Management-Funktion 128
Installieren und Konfigurieren des XenDesktop-Controllers 128
Überblick 128
Installieren der serverseitigen Komponenten von XenDesktop 129
Konfigurieren eines Standorts 129
Hinzufügen eines zweiten Controllers 130
Installieren von Citrix Studio 130
Vorbereiten einer virtuellen Master-Maschine 130
Provisioning von virtuellen Desktops 130
Installieren und Konfigurieren der Citrix Provisioning Services (PVS) 131
Überblick 131
Konfigurieren einer PVS-Serverfarm 132
Hinzufügen eines zweiten PVS-Servers 132
Erstellen eines PVS-Speichers 132
Konfigurieren der eingehenden Kommunikation 132
Konfigurieren einer Bootstrap-Datei 133
Einrichten eines TFTP-Servers auf VNX 133
Konfigurieren der Boot-Optionen 66 und 67 auf dem DHCP-Server 134
Vorbereiten der virtuellen Master-Maschine 134
Provisioning der virtuellen Desktops 135
Einrichten von EMC Avamar 135
Übersicht über die Avamar-Konfiguration 135
GPO-Ergänzungen für Avamar 136
Vorbereiten des Master Image für Avamar 140
Definieren von Datasets 140
Definieren der Planungen 145
Anpassen der Wartungsfensterplanung 145
Definieren von Aufbewahrungs-Policies 146
Erstellen der Gruppe und der Gruppen-Policy 147
Avamar Enterprise Manager: Aktivieren von Clients 150
Zusammenfassung 157

Kapitel 6 Validierung der Lösung 159

Überblick 160
Checkliste nach der Installation 161
Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Desktops 161
Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten 161

Anhang A Materiallisten 163

Materialliste für 500 virtuelle Desktops 164
Materialliste für 1.000 virtuelle Desktops 166
Materialliste für 2.000 virtuelle Desktops 168

Anhang B Datenblatt für die Kundenkonfiguration 171
Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 172

Anhang C Quellennachweise 175
Quellennachweise 176
EMC Dokumentation 176
Andere Dokumentation 177

Anhang D Informationen über VSPEX 179
Informationen über VSPEX 180

Abbildungen

Abbildungen 1. VNX der nächsten Generation mit Multicore-Optimierung 21
Abbildungen 2. Active/Active-Prozessoren verbessern Performance, Ausfallsicherheit und Effizienz 22
Abbildungen 3. Unisphere Management Suite 23
Abbildungen 4. Lösungskomponenten 26
Abbildungen 5. Komponenten der XenDesktop 7-Architektur 28
Abbildungen 6. Flexibilität der Rechnerebene 32
Abbildungen 7. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit 34
Abbildungen 8. Fortschritt eines Speicherpoolausgleichs 37
Abbildungen 9. Thin-LUN-Speicherplatzauslastung 38
Abbildungen 10. Überprüfen der Speicherplatzauslastung des Speicherpools .. 39
Abbildungen 11. Definieren der Schwellenwerte für die Speicherpoolauslastung 40
Abbildungen 12. Definieren automatisierter Benachrichtigungen für Block 40
Abbildungen 13. Authentifizierungssteuerungsvorgang für XenDesktop-Zugriffsanforderungen von einem externen Netzwerk 44
Abbildungen 14. Der Authentifizierungssteuerungsvorgang für XenDesktop-Anforderungen aus einem lokalen Netzwerk 44
Abbildungen 15. Logische Architektur: VSPEX-Anwender-Computing für Citrix XenDesktop mit RSA 46
Abbildungen 16. Übergeordnete ShareFile-Architektur 48
Abbildungen 17. Logische Architektur: VSPEX-Anwender-Computing für Citrix XenDesktop mit ShareFile StorageZones 50
Abbildungen 18. Logische Architektur für NFS-Variante 55
Abbildungen 19. Logische Architektur für FC-Variante 56
Abbildungen 20. Speicherbelegung durch Hypervisor 67
Abbildungen 21. Erforderliche Netzwerke 70
Abbildungen 22. Virtuelle VMware-Laufwerktypen 72
Abbildungen 23. Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning für 500 virtuelle Desktops 74
Abbildungen 24. Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning für 500 virtuelle Desktops 75
Abbildungen 25. Optionales Speicherlayout für 500 virtuelle Desktops 76
Abbildungen 26. Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning für 1.000 virtuelle Desktops 78
Abbildungen 27. Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning für 1.000 virtuelle Desktops 79
Abbildungen 28. Optionales Speicherlayout für 1.000 virtuelle Desktops 80
Abbildungen 29. Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning für 2.000 virtuelle Desktops 82
Abbildungen 30. Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning für 2.000 virtuelle Desktops 83
Abbildungen 31. Optionales Speicherlayout für 2.000 virtuelle Desktops 85
Abbildungen 32. Hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene 86
Abbildungen 33. Redundante Netzteile 87

Abbildungen 34. Hohe Verfügbarkeit für die Netzwerkebene 88
Abbildungen 35. Hohe Verfügbarkeit der VNX-Serie 89
Abbildungen 36. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur 108
Abbildungen 37. Beispiel für eine Fibre-Channel-Netzwerkarchitektur 109
Abbildungen 38. Alle Data Mover-Parameter anzeigen 113
Abbildungen 39. nthread-Parameter festlegen 114
Abbildungen 40. Dialogfeld Storage System Properties 115
Abbildungen 41. Dialogfeld Create FAST Cache 115
Abbildungen 42. Aktivieren von FAST Cache im Dialogfeld Create Storage Pool 116
Abbildungen 43. Konfigurieren von FAST Cache im Dialogfeld Storage Pool Properties 116
Abbildungen 44. Fenster Storage Pool Properties 117
Abbildungen 45. Dialogfeld Manage Auto-Tiering 118
Abbildungen 46. Das Fenster LUN Properties: Tiering 119
Abbildungen 47. Arbeitsspeichereinstellungen für virtuelle Maschinen 123
Abbildungen 48. Dialogfeld Configure Bootstrap 133
Abbildungen 49. Konfigurieren der Windows-Ordnerumleitung 137
Abbildungen 50. Erstellen einer Windows-Netzwerklaufwerkzuordnung für Benutzerdateien 138
Abbildungen 51. Konfigurieren der Einstellungen für die Laufwerkzuordnung . 138
Abbildungen 52. Konfigurieren der gemeinsamen Einstellungen für die Laufwerkzuordnung 139
Abbildungen 53. Erstellen einer Windows-Netzwerklaufwerkzuordnung für Benutzerprofildaten 139
Abbildungen 54. Das Avamar-Menü Tools 141
Abbildungen 55. Das Avamar-Dialogfeld Manage All Datasets 141
Abbildungen 56. Das Avamar-Dialogfeld New Dataset 141
Abbildungen 57. Konfigurieren der Einstellungen für das Avamar-Dataset 142
Abbildungen 58. Dataset für Benutzerprofildaten 143
Abbildungen 59. Ausschlusseinstellungen für das Benutzerprofildaten-Dataset 143
Abbildungen 60. Dataset View-User-Profile: Einstellungen für Options 144
Abbildungen 61. Dataset View-User-Profile: Einstellungen für Advanced Options 144
Abbildungen 62. Standardplanung für Backup-/Wartungszeitfenster von Avamar 145
Abbildungen 63. Geänderte Planung für Backup-/Wartungszeitfenster in Avamar 146
Abbildungen 64. Erstellen einer neuen Avamar-Backup-Gruppe 147
Abbildungen 65. Neue Backup-Gruppeneinstellungen 148
Abbildungen 66. Auswählen Backup-Gruppen-Dataset 148
Abbildungen 67. Auswählen der Planung für die Backup-Gruppe 149
Abbildungen 68. Auswählen der Aufbewahrungs-Policy für die Backup-Gruppe 149
Abbildungen 69. Avamar Enterprise Manager 150
Abbildungen 70. Avamar Client Manager 150
Abbildungen 71. Das Dialogfeld „Avamar Activate Client“ 151
Abbildungen 72. Avamar-Menü Activate Client 151

Abbildungen 73. Konfiguration des Avamar-Verzeichnisservices 152
Abbildungen 74. Avamar Client Manager – nach der Konfiguration 152
Abbildungen 75. Avamar Client Manager – virtuelle Desktop-Clients 153
Abbildungen 76. Avamar Client Manager – Auswählen virtueller Desktop-Clients153
Abbildungen 77. Auswählen der Avamar-Gruppen, denen virtuelle Desktops hinzugefügt werden sollen 154
Abbildungen 78. Aktivieren der Avamar-Clients 154
Abbildungen 79. Anwenden der Avamar-Clientaktivierung 155
Abbildungen 80. Erste informative Aufforderung bei der Avamar-Clientaktivierung155
Abbildungen 81. Zweite informative Aufforderung bei der Avamar-Clientaktivierung 156
Abbildungen 82. Avamar Client Manager – aktivierte Clients 156

Tabellen

Tabellen 1. Schwellenwerte und Einstellungen unter VNX OE Block Version 33 41
Tabellen 2. Minimum der Hardware-Ressourcen zur Unterstützung von SecurID 47
Tabellen 3. Minimale Hardwareressourcen zur Unterstützung von ShareFile StorageZones mit Storage Center 50
Tabellen 4. Empfohlener VNX-Speicher der CIFS-Share für ShareFile StorageZones 51
Tabellen 5. Hardware der Lösung 59
Tabellen 6. Software der Lösung 63
Tabellen 7. Konfigurationen, die diese Lösung unterstützen 64
Tabellen 8. Serverhardware 66
Tabellen 9. Hardwareressourcen für das Netzwerk 69
Tabellen 10. Speicherhardware 71
Tabellen 11. Anzahl der erforderlichen Laufwerke für verschiedene virtuelle Desktop-Konfigurationen 73
Tabellen 12. Validiertes Umgebungsprofil 90
Tabellen 13. Backup-Profilmerkmale 91
Tabellen 14. Eigenschaften des virtuellen Desktops 92
Tabellen 15. Leere Arbeitsblattzeile 97
Tabellen 16. Ressourcen für virtuelle Referenz-Desktops 98
Tabellen 17. Beispielarbeitsblattzeile 98
Tabellen 18. Beispielanwendungen 99
Tabellen 19. Gesamtanzahl der Serverressourcenkomponenten 100
Tabellen 20. Leeres Kundenarbeitsblatt 101
Tabellen 21. Übersicht über den Bereitstellungsprozess 104
Tabellen 22. Aufgaben vor der Bereitstellung 105
Tabellen 23. Checkliste für die Bereitstellungsvoraussetzungen 105
Tabellen 24. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration 107
Tabellen 25. Aufgaben für die Speicherkonfiguration 110

Tabellen 26. Aufgaben für die Serverinstallation 120
Tabellen 27. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration 124
Tabellen 28. Aufgaben für die vCenter-Konfiguration 126
Tabellen 29. Aufgaben für die Einrichtung der XenDesktop-Controller 128
Tabellen 30. Aufgaben für die Einrichtung der XenDesktop-Controller 131
Tabellen 31. Aufgaben für die Avamar-Integration 135
Tabellen 32. Aufgaben für das Testen der Installation 160
Tabellen 33. Liste der Komponenten für 500 virtuelle Desktops 164
Tabellen 34. Liste der Komponenten für 1.000 virtuelle Desktops 166
Tabellen 35. Liste der Komponenten für 2.000 virtuelle Desktops 168
Tabellen 36. Allgemeine Serverinformationen 172
Tabellen 37. vSphere-Serverinformationen 172
Tabellen 38. Array-Informationen 172
Tabellen 39. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur 173
Tabellen 40. VLAN-Informationen 173
Tabellen 41. Servicekonten 173

Kapitel 1 Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Einführung 14

Zielgruppe 14

Zweck dieses Leitfadens 14

Geschäftliche Anforderungen 15

Einführung

Die validierten und modularen EMC® VSPEX™-Architekturen werden mit bewährten Technologien entwickelt und bieten vollständige Virtualisierungslösungen, die Ihnen eine fundierte Entscheidung bei der Auswahl der Hypervisor-, Rechner- und Netzwerkebene ermöglichen. Mit VSPEX entfällt der Planungs- und Konfigurationsaufwand bei der Servervirtualisierung. Beim Einstieg in die Servervirtualisierung, der Bereitstellung virtueller Desktops oder der IT-Konsolidierung kann die Transformation Ihrer IT mit VSPEX durch eine schnellere Bereitstellung, größere Auswahl, höhere Effizienz und ein geringeres Risiko beschleunigt werden.

Dieser VSPEX Proven Infrastructure-Leitfaden ist als umfassendes Handbuch für die technischen Aspekte dieser Lösung gedacht. Bei der Serverkapazität werden die erforderlichen Mindestwerte für CPU, Speicher und Netzwerkschnittstellen im Allgemeinen angegeben. Dem Kunden steht es frei, eine Server- und Netzwerkhardware auszuwählen, die die angegebenen Mindestwerte erfüllt oder übertrifft.

Zielgruppe

In diesem Handbuch wird davon ausgegangen, dass Sie über die erforderliche Schulung und den entsprechenden Hintergrund verfügen, um eine Anwender-Computing-Lösung auf der Grundlage von Citrix XenDesktop mit VMware vSphere als Hypervisor, mit Speichersystemen der EMC VNX®-Serie und mit der für diese Implementierung erforderlichen Infrastruktur installieren und konfigurieren zu können. Externe Referenzen werden bei Bedarf bereitgestellt. Sie sollten mit diesen Dokumenten vertraut sein.

Sie sollten außerdem mit den Infrastruktur- und Datenbanksicherheits-Policies der Kundeninstallation vertraut sein.

Wenn Sie sich hauptsächlich mit dem Vertrieb und der Dimensionierung einer VSPEX-Anwender-Computing-Lösung für Citrix XenDesktop beschäftigen, konzentrieren Sie sich vor allem auf die ersten vier Kapitel dieses Dokuments. Wenn Sie diese Lösung implementieren, konzentrieren Sie sich auf die Konfigurationsrichtlinien in Kapitel 5, die Lösungsvalidierung in Kapitel 6 sowie die entsprechenden Referenzen und Anhänge.

Zweck dieses Leitfadens

Dieser Proven Infrastructure-Leitfaden bietet eine erste Einführung in die VSPEX Anwender-Computing-Architektur, eine Erläuterung zur Vorgehensweise bei der Änderung der Architektur für besondere Projekte und Anweisungen zur effektiven Systembereitstellung.

Mit der VSPEX Anwender-Computing-Architektur wird ein modernes System bereitgestellt, mit dem eine große Zahl virtueller Desktops auf einem konsistenten Performancelevel gehostet werden kann. Diese Lösung wird in der vSphere-Virtualisierungsebene von VMware ausgeführt und von einem VNX-Speicherarray mit hoher Verfügbarkeit sowie dem Citrix XenDesktop-Desktop-Broker unterstützt. Die Rechner- und Netzwerkkomponenten können vom Anbieter definiert werden und wurden so konzipiert, dass sie redundant und ausreichend leistungsstark für die Verarbeitungs- und Datenanforderungen einer Umgebung mit vielen virtuellen Maschinen sind.

Die Umgebungen mit 500, 1.000 und 2.000 virtuellen Desktops in dieser Lösung basieren auf einem definierten Desktop-Workload. Nicht alle virtuellen Desktops haben dieselben Anforderungen. Dieser Leitfaden enthält jedoch Methoden und Informationen für die Anpassung Ihres Systems, damit es kostengünstig bereitgestellt werden kann. Eine kleinere Umgebung für 250 virtuelle Desktops basierend auf der VNXe3300-Plattform der EMC VNXe®-Produktreihe wird unter *EMC VSPEX-Anwender-Computing Citrix XenDesktop 5.6 mit VMware vSphere 5.1 für bis zu 250 virtuelle Desktops* beschrieben.

Eine Architektur für Anwender-Computing oder virtuelle Desktops ist ein komplexes Systemangebot. Dieser Leitfaden erleichtert die Einrichtung durch die Bereitstellung von Materiallisten für Software und Hardware, schrittweisen Dimensionierungsanleitungen und Arbeitsblättern sowie geprüften Bereitstellungsschritten. Wenn die letzte Komponente installiert ist, stehen Validierungstests zur Verfügung, um sicherzustellen, dass Ihr System ordnungsgemäß funktioniert. Dieser Leitfaden ermöglicht eine effiziente und reibungslose Desktopbereitstellung.

Geschäftliche Anforderungen

Geschäftsanwendungen werden zunehmend in konsolidierte Rechner-, Netzwerk- und Speicherumgebungen integriert. Mit VSPEX Anwender-Computing mit Citrix kann die komplexe Konfiguration aller Komponenten eines herkömmlichen Bereitstellungsmodells vereinfacht werden. Mit VSPEX Anwender-Computing mit Citrix können Sie das Integrationsmanagement vereinfachen und die Design- und Implementierungsoptionen von Anwendungen beibehalten. Trotz einer einheitlichen Administration kann die Trennung von Prozessen angemessen kontrolliert und überwacht werden.

Die VSPEX-Lösung für Anwender-Computing für Citrix-Architekturen ist auf die folgenden geschäftlichen Anforderungen ausgerichtet:

- Bereitstellen einer End-to-End-Virtualisierungslösung zur Nutzung der Funktionen von einheitlichen Infrastrukturkomponenten
- Bereitstellen einer Lösung für die effiziente Virtualisierung von 500, 1.000 oder 2.000 virtuellen Desktops für verschiedene Kundenanwendungsbeispiele
- Bereitstellen eines zuverlässigen, flexiblen und skalierbaren Referenzdesigns

Kapitel 2 Lösungsüberblick

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Lösungsüberblick **18**

Desktop-Broker **18**

Virtualisierung **18**

Rechner **18**

Netzwerk **19**

Backup **19**

Speicher **19**

Lösungsüberblick

Die EMC VSPEX-Lösung für Anwender-Computing für Citrix XenDesktop unter VMware vSphere 5.1 bietet eine umfassende Systemarchitektur mit Unterstützung für bis zu 2.000 virtuelle Desktops mit einer redundanten Server- und Netzwerktopologie und hochverfügbarem Speicher. Die Kernkomponenten dieser speziellen Lösung sind Desktop-Broker, Virtualisierung, Rechner, Netzwerk und Speicher.

Desktop-Broker

XenDesktop ist die Citrix-Lösung für virtuelle Desktops, die die Ausführung virtueller Desktops in der vSphere-Virtualisierungsumgebung ermöglicht. Die Lösung ermöglicht ein zentrales Desktop-Management und bietet erweiterte Kontrollmöglichkeiten für IT-Organisationen. Mit XenDesktop können Anwender von mehreren Geräten aus über eine Netzwerkverbindung auf ihren Desktop zugreifen.

Virtualisierung

VMware vSphere ist die branchenführende Virtualisierungsplattform und bietet Anwendern Flexibilität und Kosteneinsparungen durch die Konsolidierung großer, ineffizienter Serverfarmen in schlanke, zuverlässige Cloud-Infrastrukturen. Die vSphere-Kernkomponenten sind der vSphere-Hypervisor und der VMware vCenter Control Server für das Systemmanagement.

Der VMware-Hypervisor wird auf einem dedizierten Server ausgeführt und ermöglicht die gleichzeitige Ausführung mehrerer Betriebssysteme im System als virtuelle Maschinen in einer Clusterkonfiguration. Die Clusterkonfiguration wird als größerer Ressourcenpool durch das vCenter-Produkt gemanagt und ermöglicht die dynamische Zuweisung von CPU, Arbeitsspeicher und Speicher im gesamten Cluster.

Dank Funktionen wie VMware vSphere vMotion, mit der eine virtuelle Maschine ohne Unterbrechung des Betriebssystems zwischen verschiedenen Servern verschoben werden kann, und Distributed Resource Scheduler (DRS) für einen automatischen Lastenausgleich mit vMotion ist vSphere eine solide Wahl für Unternehmen.

Mit der Veröffentlichung von vSphere 5.1 kann eine virtualisierte VMware-Umgebung virtuelle Maschinen mit bis zu 64 virtuellen CPUs und 1 TB virtuellem RAM hosten.

Rechner

Mit VSPEX besteht die Möglichkeit, die vom Anbieter gewählten Serverkomponenten zu konzipieren und zu implementieren. Die Infrastruktur muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Ausreichend RAM, CPU-Kerne und Arbeitsspeicher zur Unterstützung der erforderlichen Anzahl und Art virtueller Maschinen
- Ausreichend Netzwerkverbindungen, um redundante Konnektivität der System-Switche zu ermöglichen
- Überschüssige Kapazität zur Unterstützung für Failover nach einem Serverausfall in der Umgebung

Netzwerk

Mit VSPEX besteht die Möglichkeit, die vom Anbieter gewählten Netzwerkkomponenten zu konzipieren und zu implementieren. Die Infrastruktur muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Redundante Netzwerkverbindungen für Hosts, Switche und Speicher
- Unterstützung von Link-Zusammenfassung
- Datenverkehrsisolierung anhand von anerkannten Best Practices der Branche

Backup

EMC Avamar® bietet den erforderlichen Schutz, um die Bereitstellung der VSPEX-Lösung für Anwender-Computing zu beschleunigen. Mit Avamar können Administratoren Policies und Komponenten der Anwender-Computing-Infrastruktur zentral sichern und managen, sodass Anwender ihre eigenen Dateien über eine einfache und intuitive webbasierte Benutzeroberfläche wiederherstellen können. Avamar verschiebt nur neue, eindeutige Sub-File-basierte Datensegmente, wodurch schnelle und tägliche komplette Backups bereitgestellt werden. Dies führt zur einer Reduzierung der Backupzeiten um 90 % und kann die erforderliche tägliche Netzwerkbandbreite um bis zu 99 % verringern.

Speicher

EMC VNX der nächsten Generation

VNX-Speicher bietet sowohl File- als auch Blockzugriff sowie umfassende Funktionen und ist damit die ideale Wahl für jede Anwender-Computing-Implementierung.

VNX-Speicher beinhaltet die folgenden Komponenten, deren Größe auf die angegebene Referenzarchitektur-Workload ausgelegt ist:

- **Hostadapterports** (für Block): Bereitstellen der Hostkonnektivität über eine Fabric zum Array
- **Data Mover** (für Datei): Front-end-Appliances, die Dateiservices für Hosts bereitstellen (optional bei Bereitstellung von CIFS/SMB- oder NFS-Services)
- **Speicherprozessoren** (SPs): Die Rechnerkomponente des Speicherarrays, die alle Aspekte der Datenverlagerung in, aus und zwischen Arrays übernimmt
- **Festplattenlaufwerke**: Festplattenspindeln und Solid-State-Laufwerke (SSDs) mit den Host-/Anwendungsdaten sowie zugehörige Gehäuse

Hinweis: Der Begriff Data Mover bezieht sich auf eine VNX-Hardwarekomponente, die über eine CPU, Arbeitsspeicher und I/O-Ports verfügt. Hierdurch werden CIFS- (SMB-) und NFS-Protokolle auf VNX aktiviert.

Die in diesem Dokument beschriebenen Desktoplösungen basieren auf den Speicherarrays EMC VNX5400 und EMC VNX5600. Vom VNX5400 können maximal 250 Laufwerke, vom VNX5600 maximal 500 Laufwerke gehostet werden.

Die VNX-Serie unterstützt zahlreiche Unternehmensfunktionen, die sich ideal für Anwender-Computing-Umgebungen eignen, darunter:

- EMC Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP)
- EMC FAST™ Cache
- Datenduplikatsbereinigung und -komprimierung auf Dateiebene
- Blockdeduplizierung
- Thin Provisioning
- Replikation
- Snapshots und Kontrollpunkte
- Aufbewahrung auf Dateiebene
- Quotenmanagement

Funktionen und Verbesserungen

Die flashoptimierte VNX Unified Storage-Plattform stellt Innovationen und Funktionen der Enterprise-Klasse für File-, Block- und Objektspeicher in einer einzigen skalierbaren und anwenderfreundlichen Lösung bereit. VNX ist ideal für gemischte Workloads in physischen oder virtuellen Umgebungen geeignet und kombiniert leistungsstarke und flexible Hardware mit fortschrittlicher Software für Effizienz, Management und Schutz. So erfüllt es die anspruchsvollen Anforderungen der heutigen virtualisierten Anwendungsumgebungen.

VNX umfasst viele Funktionen und Verbesserungen, die auf dem Erfolg der ersten Generation aufbauen, z. B.:

- Mehr Kapazität mit Multicore-Optimierung mit Multicore Cache, Multicore RAID und Multicore FAST Cache (MCx™)
- Höhere Effizienz mit einem Flash-optimierten Hybridarray
- Besserer Schutz durch die Erhöhung der Anwendungsverfügbarkeit mithilfe von Active/Active-Speicherprozessoren
- Einfachere Verwaltung und Bereitstellung durch höhere Produktivität mit der EMC Unisphere™ Management Suite

VSPEX ist mit VNX der nächsten Generation ausgestattet, um mehr Effizienz, Performance und Skalierbarkeit als je zuvor zu ermöglichen.

Flashoptimiertes Hybridarray

VNX ist ein flashoptimiertes Hybridarray, das dank automatisiertem Tiering eine optimale Performance für Ihre geschäftskritischen Daten ermöglicht und gleichzeitig weniger häufig genutzte Daten intelligent auf kostengünstigere Festplattenlaufwerke auslagert.

Bei diesem hybriden Ansatz kann ein geringer Prozentsatz der Flashlaufwerke im gesamten System einen hohen Prozentsatz der gesamten I/Os pro Sekunde (IOPS) bereitstellen. Ein flashoptimiertes VNX-System nutzt alle Vorteile der niedrigen Latenz von Flash, um eine kostensparende Optimierung und Skalierbarkeit für hohe Performance bereitzustellen. Die EMC FAST Suite (FAST Cache und FAST VP) verteilt Block- und File-basierte Daten auf verschiedene Speicherebenen auf heterogenen Laufwerken und verschiebt die aktivsten Daten auf die Flashlaufwerke. Auf diese Weise müssen Kunden keine Kompromisse bei Kosten oder Performance eingehen.

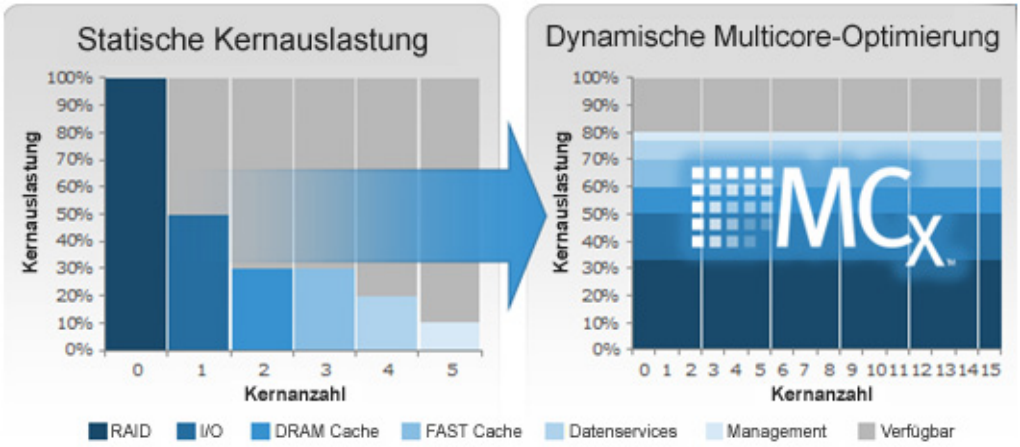
Daten werden zum Zeitpunkt ihrer Erstellung am häufigsten verwendet. Daher werden neue Daten für die beste Performance zunächst in Flashlaufwerken gespeichert. Werden die Daten älter und im Laufe der Zeit weniger aktiv genutzt, verschiebt FAST VP auf Basis von kundenspezifischen Richtlinien die Daten von Laufwerken mit hoher Performance automatisch auf Laufwerke mit hoher Kapazität. Diese Funktion wurde verbessert und verfügt nun über eine viermal höhere Granularität. Zudem sorgen die auf der eMLC-Technologie (Enterprise Multilevel Cell) basierenden neuen FAST VP-SSDs für niedrigere Kosten pro Gigabyte. FAST Cache absorbiert dynamisch unvorhergesehene Spitzen in System-Workloads. Alle VSPEX-Anwendungsbeispiele profitieren von dieser gesteigerten Effizienz.

VSPEX Proven Infrastructures ermöglichen Private Cloud-, Anwender-Computing- und virtualisierte Anwendungslösungen. Mit VNX erzielen Kunden einen noch größeren Return on Investment. VNX bietet blockbasierte Out-of-Band-Deduplizierung, mit der sich die Kosten für die Flash-Tier-Kosten erheblich reduzieren lassen.

Codepfadoptimierung durch VNX Intel MCx

Die Entwicklung der Flashtechnologie führte zu einem entscheidenden Wandel der Anforderungen von Midrange-Speichersystemen. EMC hat die Midrange-Speicherplattform neu gestaltet, sodass jetzt Multi-Core-CPUs effizient optimiert werden, um das leistungsstärkste und zugleich kostengünstigste Speichersystem des Markts anzubieten.

Wie aus Abbildungen 1 ersichtlich wird, verteilt MCx alle VNX-Datenservices auf sämtliche Prozessorkerne (bis zu 32). Die VNX-Serie mit MCx hat die Dateiperformance für Transaktionsanwendungen wie Datenbanken oder virtuelle Maschinen über Network Attached Storage (NAS) erheblich verbessert.



Abbildungen 1. VNX der nächsten Generation mit Multicore-Optimierung

Multicore-Cache

Der Cache ist die wertvollste Ressource im Speichersubsystem. Seine effiziente Nutzung ist der Schlüssel zur Gesamteffizienz der Plattform bei der Handhabung verschiedener und veränderlicher Workloads. Die Cache-Engine wurde modularisiert, um alle im System verfügbaren Kerne nutzen zu können.

Multicore-RAID

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des neuen MCx-Designs ist die Behandlung der I/O im permanenten Back-end-Speicher – Festplattenlaufwerke (HDDs) und SSDs. Die deutlichen Performanceverbesserungen in der VNX basieren auf der Modularisierung der Back-End-Datenmanagementverarbeitung, die MCx eine nahtlose Skalierung über alle Prozessoren ermöglicht.

VNX-Performance

Performanceverbesserungen

VNX-Speicher mit der MCx-Architektur ist für FLASH 1st optimiert und bietet eine beispiellose Gesamtperformance durch Optimierung der Transaktionsperformance (Kosten pro IOPS) und der Bandbreitenperformance (Kosten pro GB/s) mit niedriger Latenz sowie durch eine optimale Kapazitätseffizienz (Kosten pro GB).

VNX bietet die folgenden Performanceverbesserungen:

- Bis zu viermal mehr Dateitransaktionen im Vergleich zu Arrays mit zwei Controllern
- Um bis zu dreimal bessere Dateiperformance für Transaktionsanwendungen (z. B. Microsoft Exchange auf VMware über NFS) mit einer um 60 Prozent besseren Reaktionszeit
- Bis zu viermal mehr Oracle- und Microsoft SQL Server-OLTP-Transaktionen
- Bis zu sechsmal mehr virtuelle Maschinen

Active/Active-Array-Speicherprozessoren

Die neue VNX-Architektur stellt Active/Active-Arrayspeicherprozessoren bereit, wie in Abbildungen 2 gezeigt. Hierdurch werden Anwendungs-Timeouts während eines Pfad-Failovers vermieden, da beide Pfade I/Os aktiv verarbeiten.

Aktiv-Passiv
LUN
Nur ein SP bedient IOs über eine LUN
Der übrige SP fungiert als Ersatz
Aktiv-Aktiv (ALUA)
LUN
LUN
Die LUN wird für beide SP-Pfade über interne Verbindungen dargestellt
Aber nur ein SP verarbeitet IO aktiv in Richtung Back-End
Aktiv-Aktiv (Symmetrisch)
LUN
Beide SPs verarbeiten IOs in beide Richtungen für eine bestimmte LUN
Performancesteigerung um das bis zu Zweifache

Abbildungen 2. Active/Active-Prozessoren verbessern Performance, Ausfallsicherheit und Effizienz

Auch der Lastenausgleich wird verbessert und die Anwendungsperformance lässt sich bis um das Zweifache steigern. Active/Active für Block ist ideal für Anwendungen, die am meisten Verfügbarkeit und Performance erfordern, aber kein Tiering oder Effizienzservices wie Komprimierung, Deduplizierung oder Snapshots benötigen.

Um Dateisysteme automatisch und extrem schnell zwischen Systemen zu migrieren, stehen bei dieser VNX-Version virtuelle Data Movers (VDMs) und VNX Replicator zur Verfügung. Bei diesem Prozess werden alle Snapshots und Einstellungen automatisch migriert, und Kunden können während der Migration den Betrieb weiter fortführen.

Hinweis: Die Active/Active-Prozessoren sind nur für klassische Logical Unit Numbers (LUNs) verfügbar, nicht für Pool-LUNs.

Unisphere Management Suite

Die EMC Unisphere Management Suite erweitert die benutzerfreundliche Schnittstelle von Unisphere um VNX Monitoring und Reporting zur Validierung der Performance und Prognose der Kapazitätsanforderungen. Wie in Abbildungen 3 gezeigt, enthält die Suite außerdem Unisphere Remote für das zentrale Management von bis zu Tausenden von VNX- und VNXe-Systemen mit Unterstützung für EMC XtremSW™ Cache.

Abbildungen 3. Unisphere Management Suite

Virtualisierungsmanagement

VMware Virtual Storage Integrator

VMware Virtual Storage Integrator (VSI) ist ein kostenloses vCenter-Plug-in, das allen VMware-Benutzern mit EMC Speicher zur Verfügung steht. VSPEX-Kunden können VSI zum einfachen Management des virtualisierten Speichers nutzen. VMware-Administratoren können Transparenz für ihren VNX-Speicher mit derselben vertrauten vCenter-Schnittstelle gewinnen, die sie bereits gewohnt sind.

Mit VSI können IT-Administratoren mehr Arbeit in weniger Zeit erledigen. VSI bietet eine bisher unerreichte Zugriffskontrolle, sodass Speicheraufgaben effizient gemanagt und sicher delegiert werden können. Tägliche Managementaufgaben können mit bis zu 90 Prozent weniger Klicks und bis zu zehnmal höherer Produktivität durchgeführt werden.

VMware vStorage APIs for Array Integration

VMware vStorage APIs for Array Integration (VAAI) verschiebt die Funktionen im Zusammenhang mit VMware-Speicher vom Server in das Speichersystem, sodass der Server und die Netzwerkressourcen effizienter genutzt und Performance und Konsolidierung verbessert werden können.

VMware vStorage APIs for Storage Awareness

VMware vStorage APIs for Storage Awareness (VASA) ist eine VMware-API zur Anzeige von Speicherinformationen über vCenter. Aufgrund der Integration zwischen VASA-Technologie und der VNX wird das Speichermanagement in einer virtualisierten Umgebung zu einer nahtlosen Erfahrung.

Kapitel 3 Technologieübersicht über die Lösung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Lösungstechnologie **26**

Übersicht über die wichtigen Komponenten **27**

Desktopvirtualisierung **28**

Virtualisierung **31**

Rechner **32**

Netzwerk **33**

Speicher **35**

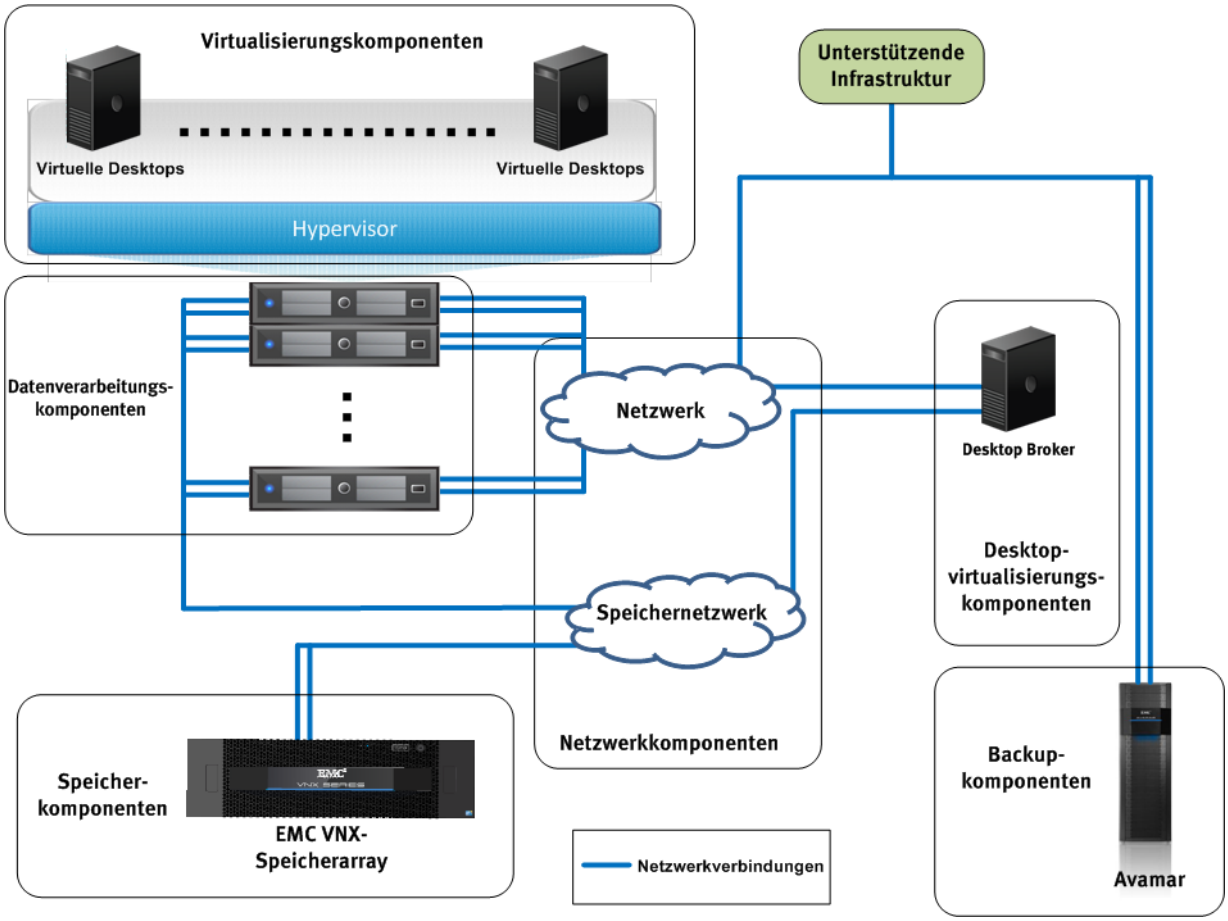
Backup und Recovery **42**

Sicherheit **43**

ShareFile **47**

Lösungstechnologie

Diese VSPEX-Lösung verwendet die Speicherarrays EMC VNX5400 (für bis zu 1.000 virtuelle Desktops) oder VNX5600 (für bis zu 2.000 virtuelle Desktops) und VMware vSphere 5.1 und bietet die Speicher- und Computerressourcen für eine Citrix XenDesktop 7-Umgebung von virtuellen Windows 7-Desktops, die von Provisioning Services (PVS) oder Machine Creation Services (MCS) bereitgestellt werden. Abbildungen 4 zeigt die Komponenten der Lösung.



Abbildungen 4. Lösungskomponenten

Insbesondere die Planung und das Design der Speicherinfrastruktur für die XenDesktop-Umgebung sind ein wichtiger Schritt, da der gemeinsame Speicher große Belastungsspitzen bei I/O-Vorgängen abfangen können muss, die im Laufe eines Arbeitstages auftreten. Diese Belastungsspitzen können zu Phasen mit einer unregelmäßigen und unzuverlässigen Performance der virtuellen Desktops führen. Benutzer gewöhnen sich möglicherweise an eine langsame Performance, aber eine unzuverlässige Performance führt zu Frustration und verringert die Effizienz.

Für eine zuverlässige Performance einer Anwender-Computing-Lösung muss das Speichersystem die Spitzen-I/O-Last der Clients bei minimaler Reaktionszeit verarbeiten können. Das Design für diese Workload beinhaltet die Bereitstellung vieler Laufwerke, um kurze Zeiträume mit extremen I/O-Belastungen bewältigen zu können, was eine teure Implementierung bedeutet. In dieser Lösung wird FAST Cache verwendet, um die Anzahl der erforderlichen Laufwerke zu reduzieren.

EMC Backup der nächsten Generation ermöglicht den Schutz von Benutzerdaten und die Recovery durch Anwender. Dies wird durch Nutzung von Avamar und dem damit verbundenen Desktopclient im Desktopimage erreicht.

Übersicht über die wichtigen Komponenten

In diesem Abschnitt werden die wichtigen Komponenten der Lösung beschrieben.

- **Desktop**

  Der Desktop-Virtualisierungs-Broker verwaltet das Provisioning, die Zuweisung, die Wartung und das Entfernen der virtuellen Desktop-Images, die den Benutzern des Systems bereitgestellt werden. Diese Software ist entscheidend für die bedarfsgerechte Erstellung von Desktop-Images, die die Wartung des Images ohne Beeinträchtigung der Benutzerproduktivität ermöglicht und verhindert, dass die Umgebung unkontrolliert anwächst.

- **Virtualisierung**

  Die Virtualisierungsebene ermöglicht eine Trennung der physischen Implementierung von Ressourcen von den Anwendungen, die diese verwenden. Anders ausgedrückt: Die Verfügbarkeit der Ressourcen kann von der Anwendung nun unabhängig von der Hardwareimplementierung ermittelt werden. Auf diese Weise können viele Hauptfunktionen des Anwender-Computing-Konzepts genutzt werden.

- **Rechner**

  Die Rechnerebene stellt Speicher- und Verarbeitungsressourcen für die Software auf der Virtualisierungsebene und für die Anforderungen der in der Private Cloud ausgeführten Anwendungen zur Verfügung. Das VSPEX-Programm definiert die Mindestanzahl der auf der Rechnerebene benötigten Ressourcen und gibt dem Benutzer die Möglichkeit, diese auf jeder Rechnerhardware zu implementieren, die diese Anforderungen erfüllt.

- **Netzwerk**

  Die Netzwerkebene verbindet die Benutzer der Umgebung mit den benötigten Ressourcen sowie die Speicherebene mit der Rechnerebene. Das VSPEX-Programm definiert die Mindestanzahl der für die Lösung erforderlichen Netzwerkports und stellt allgemeine Richtlinien zur Netzwerkarchitektur zur Verfügung, ermöglicht dem Kunden jedoch die Implementierung der Anforderungen mit jeder beliebigen Netzwerkhardware, die diese Anforderungen erfüllt.

- **Speicher**

  Die Speicherebene ist eine kritische Ressource für die Implementierung der Anwender-Computing-Umgebung. Aufgrund der Art und Weise der Desktopnutzung müssen auf der Speicherebene hohe Aktivitätsbelastungsspitzen abgefangen werden können, ohne dass dabei die Benutzererfahrung übermäßig beeinträchtigt wird. Diese Lösung verwendet EMC VNX FAST Cache, um diese Workload effizient zu bewältigen.

- **Backup und Recovery**

  Die optionalen Backup- und Recovery-Komponenten der Lösung stellen Datenschutz für den Fall bereit, dass die Daten im Primärsystem gelöscht oder beschädigt wurden oder aus einem anderen Grund nicht mehr verwendet werden können.

- **Sicherheit**

  Die optionalen Sicherheitskomponenten der Lösung von RSA stellen Kunden zusätzliche Optionen zur Steuerung des Zugriffs auf die Umgebung bereit und sorgen dafür, dass ausschließlich autorisierte Benutzer auf das System zugreifen können.

Die Lösungsarchitektur enthält Details zu allen Komponenten der Referenzarchitektur.

Desktopvirtualisierung

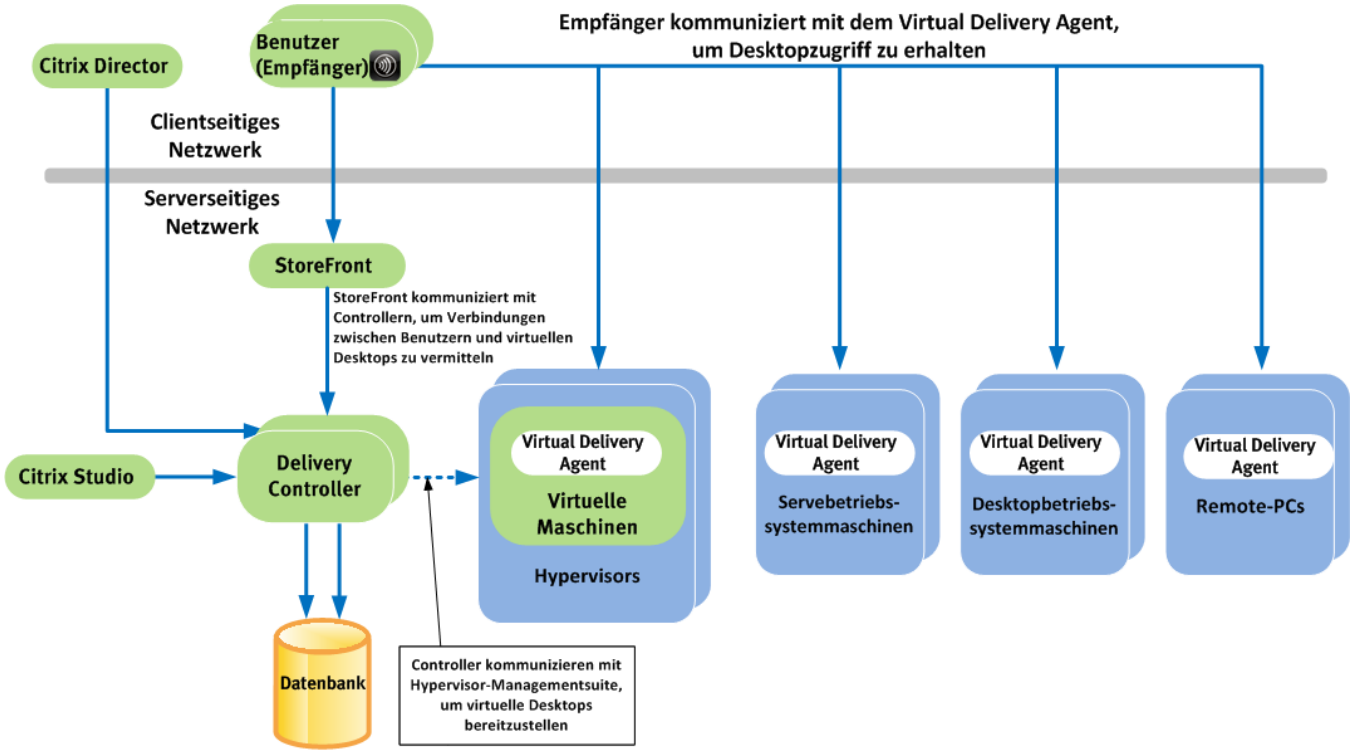
Überblick

Die Desktopvirtualisierung verkapselt die Desktops der Benutzer und stellt sie auf Remoteclientgeräten bereit. Dabei kann es sich um Thin-Clients, Zero-Clients, Smartphones oder Tablets handeln. Diese Technologie ermöglicht es Abonnenten, von verschiedenen Standorten aus auf virtuelle Desktops zuzugreifen, die auf zentralen Computerressourcen in Remoterechenzentren gehostet werden.

In dieser Lösung wird Citrix XenDesktop dazu verwendet, die Desktop-Virtualisierungsumgebung bereitzustellen, zu verwalten, zu vermitteln und zu überwachen.

Citrix XenDesktop 7

In der XenDesktop 7-Architektur werden Management- und Bereitstellungskomponenten gemeinsam von XenDesktop und XenApp genutzt, was für Administratoren eine einheitliche Managementerfahrung bedeutet. Abbildungen 5 zeigt die Komponenten der XenDesktop 7-Architektur.



Abbildungen 5. Komponenten der XenDesktop 7-Architektur

Nachfolgend werden die Komponenten der XenDesktop 7-Architektur beschrieben:

- **Receiver**

  Citrix Receiver wird auf Benutzergeräten installiert und bietet Benutzern einen schnellen und sicheren Selfservicezugriff auf Dokumente, Anwendungen und Desktops von jedem beliebigen Gerät des Benutzers, einschließlich Smartphones, Tablets und PCs. Receiver ermöglicht einen bedarfsgerechten Zugriff auf Windows-, Web- und SaaS-Anwendungen (Software as a Service).

- **StoreFront**

  Mit StoreFront werden Benutzer an Hoststandorten für Ressourcen authentifiziert und Speicher von Desktops und Anwendungen gemanagt, auf die die Benutzer zugreifen.

- **Studio**

  Studio ist die Managementkonsole, mit der Sie Ihre Bereitstellung konfigurieren und verwalten können. Separate Managementkonsolen für die Bereitstellung von Anwendungen und Desktops sind nicht erforderlich. In Studio stehen Ihnen verschiedene Assistenten zur Einrichtung Ihrer Umgebung, zur Erstellung Ihrer Workloads für das Hosten von Anwendungen und Desktops sowie zur Zuweisung von Anwendungen und Desktops zu Benutzern zur Verfügung.

- **Delivery Controller**

  Delivery Controller wird auf Servern im Rechenzentrum installiert und umfasst Services zur Kommunikation mit dem Hypervisor zwecks Verteilung von Anwendungen und Desktops, zur Authentifizierung und Verwaltung des Benutzerzugriffs sowie zur Vermittlung von Verbindungen zwischen Benutzern und den virtuellen Desktops und Anwendungen. Mit dem Controller werden der Status der Desktops gemanagt und diese nach Bedarf und auf Basis der administrativen Konfiguration gestartet und beendet. In einigen Ausgaben können Sie mit dem Controller das Profilmanagement zur Verwaltung der personalisierten Benutzereinstellungen in virtualisierten oder physischen Windows-Umgebungen installieren. Jeder Standort hat mindestens einen Delivery Controller.

- **Virtual Delivery Agent (VDA)**

  Der VDA wird auf dem Betriebssystem eines Servers oder einer Workstation installiert und ermöglicht Verbindungen zu Desktops und Anwendungen. Für einen PC-Remotezugriff installieren Sie den VDA auf dem Büro-PC.

- **Maschinen mit Serverbetriebssystem**

  Hierbei handelt es sich um virtuelle oder physische Maschinen mit dem Windows Server-Betriebssystem, die für die Bereitstellung von Anwendungen oder gehosteten gemeinsam genutzten Desktops (HSDs) für Benutzer verwendet werden.

- **Maschinen mit Desktopbetriebssystem**

  Hierbei handelt es sich um virtuelle oder physische Maschinen mit dem Windows Desktop-Betriebssystem, die für die Bereitstellung von personalisierten Desktops oder von Anwendungen des Desktopbetriebssystems für Benutzer verwendet werden.

- **PC-Remotezugriff**

  Mithilfe von Benutzergeräten, die auf einer Whitelist stehen, können Benutzer über eine Remoteverbindung mit Citrix Receiver auf Ressourcen auf ihren Büro-PCs zugreifen.

Machine Creation Services

Machine Creation Services (MCS) ist in die XenDesktop-Managementoberfläche – Citrix Studio – integriert und ermöglicht so Provisioning, Management und Außerbetriebnahme von Desktops während des Desktop-Lifecycle über einen zentralen Managementpunkt.

Mit MCS können in Citrix Studio verschiedene Maschinentypen in einem Katalog gemanagt werden. Bei Maschinen mit Personal vDisk-Funktion ist die Desktopanpassung dauerhaft. Maschinen ohne Personal vDisk-Funktion werden dann empfohlen, wenn Desktopänderungen verworfen werden sollen, nachdem der Benutzer sich abgemeldet hat.

Über MCS bereitgestellte Desktops verfügen über ein gemeinsames Basis-Image innerhalb eines Katalogs. Daher wird in der Regel mit ausreichender Häufigkeit auf das Basisimage zugegriffen, um FAST Cache auf natürliche Weise zu verwenden. Dabei werden häufig verwendete Daten auf Flashlaufwerke hochgestuft, um eine optimale I/O-Reaktionszeit mit weniger physischen Laufwerken zu erreichen.

Citrix Provisioning Services

Citrix PVS wählt einen anderen Ansatz als herkömmliche Desktop-Imaging-Lösungen. Die Beziehung zwischen Hardware und der auf ihr ausgeführten Software wird grundlegend verändert. Anstatt Images auf einzelne Maschinen zu kopieren, wird ein einziges gemeinsam genutztes Laufwerksimage (vDisk) gestreamt. Auf diese Weise können Unternehmen dank PVS die Anzahl der zu managenden Laufwerksimages reduzieren. Bei einer steigenden Anzahl an Maschinen bietet PVS die Effizienz eines zentralen Managements und die Vorteile einer verteilten Verarbeitung.

Da die Maschinen die Laufwerksdaten dynamisch und in Echtzeit von einem einzigen gemeinsam genutzten Image streamen, bleibt das Maschinenimage konsistent. Außerdem können Konfiguration, Anwendungen und selbst das Betriebssystem großer Maschinenpools vollständig während eines Neustarts geändert werden.

In dieser Lösung werden 500, 1.000 oder 2.000 virtuelle Desktops mit Windows 7 über PVS bereitgestellt. Die Bereitstellung der Desktops erfolgt über eine einzelne vDisk.

Citrix Personal vDisk

Die Citrix Personal vDisk-Funktion wird in XenDesktop 5.6 eingeführt. Mit Personal vDisk können Benutzer Anpassungseinstellungen und vom Benutzer installierte Anwendungen in einem gepoolten Desktop beibehalten. Diese Möglichkeit wird durch die Umleitung der Änderungen von der virtuellen gepoolten Maschine des Benutzers auf ein separates Personal vDisk erreicht. Während der Laufzeit wird der Inhalt der Personal vDisk mit dem Inhalt aus der Basis-VM vereinigt, sodass der Anwender eine einheitliche Erfahrung erhält. Die Personal vDisk-Daten bleiben während Neustarts und Aktualisierungen erhalten.

Citrix Profile Management

Citrix Profile Management behält Benutzerprofile bei und synchronisiert sie dynamisch mit einem Remoteprofil-Repository. Mit Profile Management werden persönliche Einstellungen unabhängig vom Anmeldestandort oder Clientgerät des Benutzers auf Desktops und Anwendungen übernommen.

Die Kombination von Profile Management und gepoolten Desktops bietet die Erfahrung eines dedizierten Desktops bei gleichzeitiger Minimierung des in einem Unternehmen erforderlichen Speicherplatzes.

Mit Profile Management wird das Remoteprofil eines Benutzers dynamisch heruntergeladen, wenn der Benutzer sich bei einem XenDesktop anmeldet. Profile Management lädt die Benutzerprofilinformationen nur herunter, wenn der Benutzer sie benötigt.

Virtualisierung

Überblick

Die Virtualisierungsebene ist eine wichtige Komponente jeder Lösung für Anwender-Computing. Sie ermöglicht die Trennung der Anforderungen an die Anwendungsressourcen von den zugrunde liegenden physischen Ressourcen, auf die diese zugreifen. So ergibt sich eine höhere Flexibilität in der Anwendungsebene, da Hardware nicht mehr aus Wartungsgründen ausfällt und die physischen Funktionen des Systems geändert werden können, ohne dass dies Auswirkungen auf die gehosteten Anwendungen hat.

VMware vSphere 5.1

In dieser Lösung wird VMware vSphere 5.1 zur Erstellung der Virtualisierungsebene verwendet. vSphere wandelt die physischen Ressourcen eines Computers durch die Virtualisierung von CPU, Arbeitsspeicher, Speicher und Netzwerk um. Diese Umwandlung erzeugt voll funktionsfähige virtuelle Maschinen, auf denen isolierte und eingebettete Betriebssysteme und Anwendungen genauso wie auf physischen Computern ausgeführt werden.

Die Funktionen für hohe Verfügbarkeit von vSphere wie vMotion und Storage vMotion ermöglichen eine nahtlose Migration von virtuellen Maschinen und gespeicherten Dateien von einem vSphere-Server zu einem anderen ohne oder mit nur minimaler Auswirkung auf die Performance. In Verbindung mit vSphere DRS und Storage DRS können virtuelle Maschinen zu jedem Point-in-Time durch Lastenausgleich von Rechen- und Speicherressourcen auf die passenden Ressourcen zugreifen.

VMware vCenter

VMware vCenter ist eine zentralisierte Managementplattform für die virtuelle VMware-Infrastruktur. Sie stellt eine einzige Oberfläche für Administratoren für alle Aspekte der Überwachung, des Managements und der Wartung der virtuellen Struktur bereit, die über mehrere Geräte aufgerufen werden kann.

Über vCenter können außerdem einige der erweiterten Funktionen der virtuellen VMware-Infrastruktur gemanagt werden, z. B. vSphere High Availability und DRS sowie vMotion und Update Manager.

VMware vSphere High Availability

Mithilfe der VMware vSphere High Availability-Funktion (HA) können virtuelle Maschinen in verschiedenen Fehlersituationen automatisch von der Virtualisierungsebene neu gestartet werden.

Wenn das Betriebssystem der virtuellen Maschine einen Fehler zurückgibt, kann die virtuelle Maschine automatisch auf derselben Hardware gestartet werden.

Wenn die physische Hardware fehlerhaft ist, können die betroffenen virtuellen Maschinen automatisch auf anderen Servern im Cluster neu gestartet werden.

Hinweis: Damit virtuelle Maschinen auf anderer Hardware von vSphere HA neu gestartet werden können, müssen für diese Server Ressourcen verfügbar sein. Der Abschnitt Rechner enthält spezifische Empfehlungen für diese Funktion.

Mit vSphere HA können Sie Policies konfigurieren, um festzulegen, welche Maschinen unter welchen Bedingungen automatisch neu gestartet werden sollen.

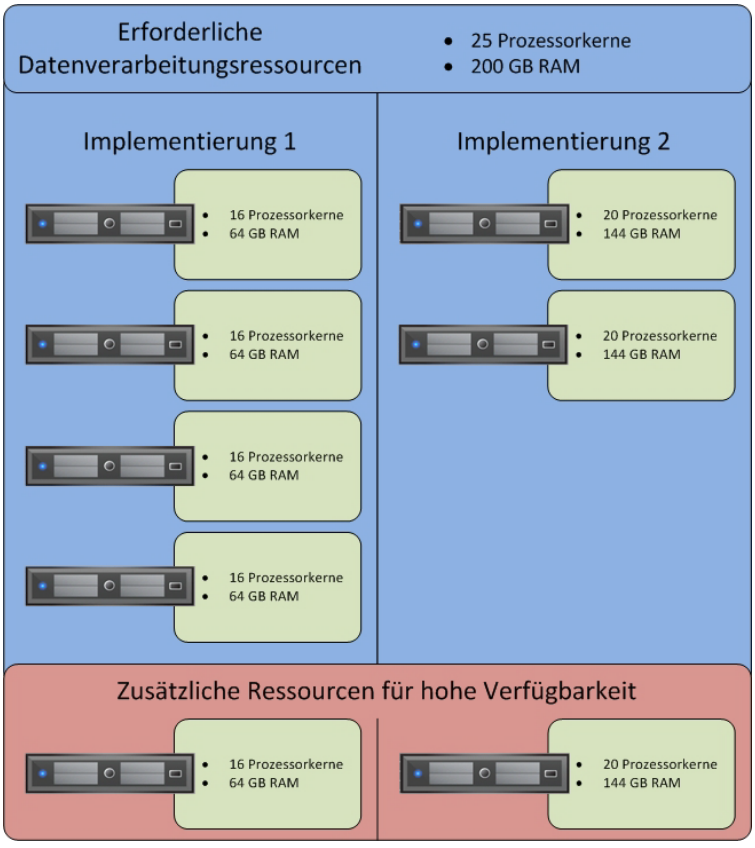
Rechner

Überblick

Die Wahl der Serverplattform für eine VSPEX Proven Infrastructure hängt nicht nur von den technischen Anforderungen der Umgebung ab, sondern auch von der Unterstützbarkeit der Plattform, vorhandenen Beziehungen zum Serveranbieter, erweiterten Performance- und Managementfunktionen und vielen weiteren Faktoren. Aus diesem Grund können VSPEX-Lösungen auf vielen verschiedenen Serverplattformen ausgeführt werden. In VSPEX-Dokumenten wird als Voraussetzung nicht eine bestimmte Zahl von Servern mit spezifischen Anforderungen genannt, sondern eine Anzahl von Prozessorkernen und der erforderliche RAM. Die Implementierung kann mit zwei Servern erfolgen oder mit 20, die VSPEX-Lösung bleibt in jedem Fall dieselbe.

Angenommen, die Anforderungen an die Rechnerebene für eine bestimmte Implementierung sind 25 Prozessorkerne und 200 GB RAM. Ein Kunde möchte White-Box-Server mit 16 Prozessorkernen und 64 GB RAM verwenden, ein zweiter Kunde dagegen einen leistungsstärkeren Server mit 20 Prozessorkernen und 144 GB RAM.

Der erste Kunde benötigt vier Server, der zweite Kunde nur zwei, wie in Abbildungen 6 dargestellt.



Abbildungen 6. Flexibilität der Rechnerebene

Hinweis: Für hohe Verfügbarkeit auf der Rechnerebene benötig jeder Kunde einen zusätzlichen Server. Dieser dient im Fall eines Hardwareausfalls als Failover-Plattform.

Beachten Sie die folgenden Best Practices für die Rechnerebene:

- Verwenden Sie eine Reihe identischer oder zumindest kompatibler Server. Bei VSPEX werden Technologien für hohe Verfügbarkeit auf Hypervisor-Ebene implementiert, die ähnliche Instruktionssätze auf der zugrunde liegenden physischen Hardware erfordern können. Durch die Implementierung von VSPEX auf identischen Servereinheiten können Kompatibilitätsprobleme in diesem Bereich auf ein Minimum begrenzt werden.
- Wenn Sie hohe Verfügbarkeit auf der Hypervisor-Ebene implementieren, hängt die Größe der größten virtuellen Maschine, die Sie erstellen können, vom kleinsten physischen Server in der Umgebung ab.
- Implementieren Sie die verfügbaren Funktionen für hohe Verfügbarkeit in der Virtualisierungsebene, und achten Sie darauf, dass die Rechnerebene genügend Ressourcen aufweist, um zumindest den Ausfall eines einzelnen Servers aufzufangen. Auf diese Weise können Sie Upgrades mit minimaler Ausfallzeit durchführen und den Ausfall einzelner Einheiten auffangen.

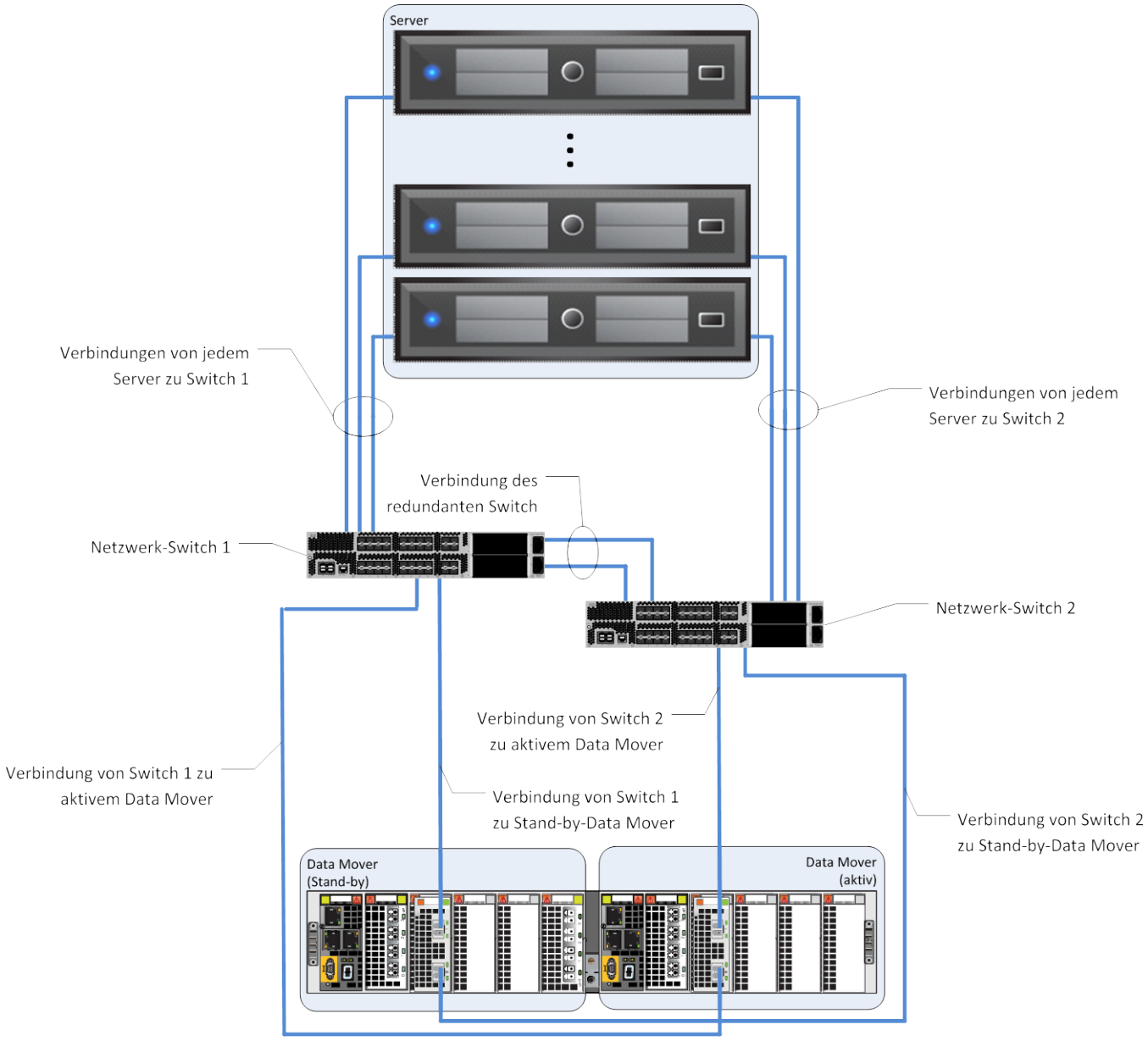
Innerhalb der Grenzen dieser Empfehlungen und Best Practices kann die Rechnerebene für VSPEX flexibel an Ihre speziellen Anforderungen angepasst werden. Als wichtigste Bedingung müssen genügend Prozessorkerne und RAM pro Kern zur Verfügung stehen, um die Anforderungen der Zielumgebung zu erfüllen.

Netzwerk

Überblick

Das Infrastrukturnetzwerk erfordert redundante Netzwerkverbindungen für jeden vSphere-Host, das Speicherarray, die Switch-Verbindungsports und die Switch-Uplink-Ports. Diese Konfiguration stellt sowohl Redundanz als auch zusätzliche Netzwerkbandbreite bereit. Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitgestellt wird. Ein Beispiel für eine solche Netzwerktopologie mit hoher Verfügbarkeit wird in Abbildungen 7 dargestellt.

Hinweis: Das Beispiel gilt für IP-basierte Netzwerke, aber das Prinzip der Mehrfachverbindungen und der Beseitigung von Single-Points-of-Failure gilt ebenso für Fibre-Channel-basierte Netzwerke.


Server
Verbindungen von jedem Server zu Switch 1
Verbindungen von jedem Server zu Switch 2
Verbindung des redundanten Switch
Netzwerk-Switch 1
Netzwerk-Switch 2
Verbindung von Switch 2 zu aktivem Data Mover
Verbindung von Switch 1 zu aktivem Data Mover
Verbindung von Switch 1 zu Stand-by-Data Mover
Verbindung von Switch 2 zu Stand-by-Data Mover
Data Mover (Stand-by)
Data Mover (aktiv)

Abbildungen 7. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit

Diese validierte Lösung verwendet virtuelle LANs (VLANs), um die verschiedenen Arten von Netzwerkdatenverkehr aufzuteilen und auf diese Weise Durchsatz, Management, Anwendungstrennung, hohe Verfügbarkeit und Sicherheit zu verbessern.

EMC Unified Storage-Plattformen ermöglichen eine hohe Verfügbarkeit oder Redundanz des Netzwerks durch Link-Zusammenfassung. Bei der Link-Zusammenfassung können mehrere aktive Ethernetverbindungen als ein Link mit einer einzigen MAC-Adresse und potenziell mehreren IP-Adressen angezeigt werden. In dieser Lösung wird das Link Aggregation Control Protocol (LACP) auf der VNX konfiguriert, wobei mehrere Ethernetports in einem einzigen virtuellen Gerät zusammengefasst werden. Wenn eine Verbindung in diesem Ethernetport unterbrochen wird, erfolgt ein Failover auf einen anderen Port. Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über die aktiven Verbindungen verteilt.

Speicher

Überblick

Auch die Speicherebene ist eine Kernkomponente jeder Cloud-Infrastrukturlösung, die Speichereffizienz und Managementflexibilität erhöht und die Total Cost of Ownership reduziert. Diese VSPEX-Lösung verwendet die VNX-Serie für die Bereitstellung von Virtualisierung auf der Speicherebene. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt EMC VNX der nächsten Generation.

EMC VNX Snapshots

VNX Snapshots ist eine Softwarefunktion zum Erstellen von Point-in-Time-Kopien von Daten. Snapshots können für Datenbackups, Softwareentwicklung und -tests, neue Verwendung, Datenvalidierung und schnelle lokale Wiederherstellungen verwendet werden. VNX Snapshots verbessert die vorhandene Snapshot-Funktion von EMC SnapView™ durch Integration in Speicherpools.

Hinweis: LUNs, die in physischen RAID-Gruppen erstellt werden und auch als RAID-LUNs bezeichnet werden, unterstützen nur SnapView-Snapshots. Diese Einschränkung besteht, da VNX Snapshots Poolspeicherplatz als Teil der eigenen Technologie erfordert.

VNX Snapshots unterstützt 256 beschreibbare Snapshots pro Pool-LUN. Die Funktion unterstützt Branching, auch als „Snapshot eines Snapshots“ bezeichnet, sofern die Gesamtzahl der Snapshots für eine primäre LUN kleiner als der feste Grenzwert von 256 ist.

VNX Snapshots nutzt ROW-Technologie (Redirect on Write). ROW leitet neue Schreibvorgänge, die für die primäre LUN bestimmt sind, zu einem neuen Speicherort im Speicherpool um. Diese Implementierung unterscheidet sich von der in SnapView verwendeten Methode COFW (Copy on First Write), bei der die Schreibvorgänge auf die primäre LUN angehalten werden, bis die Originaldaten in den reservierten LUN-Pool kopiert wurden, um einen Snapshot nicht zu überschreiben.

In dieser Version werden auch Consistency Groups (CGs) unterstützt. Mehrere Pool-LUNs können in einer CG kombiniert und gleichzeitig in einen Snapshot aufgenommen werden. Bei Initiierung eines Snapshot von einer CG werden alle Schreibzugriffe auf die darin enthaltenen LUNs angehalten, bis die Erstellung der Snapshots abgeschlossen ist. CGs werden in der Regel für LUNs verwendet, die zur selben Anwendung gehören.

EMC SnapSure

EMC SnapSure™ ist eine Softwarefunktion von EMC VNX File, mit der Sie Kontrollpunkte erstellen und managen können, die logische Point-in-Time-Images eines Production File System (PFS) darstellen. SnapSure verwendet ein Copy-On-First-Modify-Prinzip. Ein PFS besteht aus Blöcken. Wenn ein Block innerhalb eines PFS verändert wird, wird eine Kopie mit dem Originalinhalt des Blocks in einem separaten Volume namens SavVol gespeichert.

Nachfolgende Änderungen, die am selben Block im PFS vorgenommen werden, werden nicht im SavVol gespeichert. Die Originalblocks aus dem PFS im SavVol und die verbleibenden unveränderten PFS-Block im PFS werden von SnapSure entsprechend einer Bitmap- und Blockmap-Datennachverfolgungsstruktur gelesen. Diese Blocks werden zusammengefasst, um ein vollständiges Point-in-Time-Image bereitzustellen, das als „Kontrollpunkt“ bezeichnet wird.

Ein Kontrollpunkt spiegelt den Zustand eines PFS zum Zeitpunkt der Erstellung des Kontrollpunkts wider. Die SnapSure-Funktion unterstützt die folgenden Arten von Kontrollpunkten:

- **Schreibgeschützte Kontrollpunkte**: schreibgeschützte Dateisysteme, die aus einem PFS erstellt werden
- **Beschreibbare Kontrollpunkte**: beschreibbare Dateisysteme, die aus einem schreibgeschützten Kontrollpunkt erstellt werden

SnapSure kann maximal 96 schreibgeschützte Kontrollpunkte und 16 schreibfähige Kontrollpunkte pro PFS unterstützen, während PFS-Anwendungen weiterhin Zugriff auf Echtzeitdaten erhalten.

Hinweis: Jeder schreibfähige Kontrollpunkt ist einem schreibgeschützten Kontrollpunkt zugeordnet, der als Basiskontrollpunkt bezeichnet wird. Jeder Basiskontrollpunkt kann nur einen zugehörigen schreibfähigen Kontrollpunkt haben.

Weitere detaillierte Informationen finden Sie im Dokument *Verwenden von VNX SnapSure*.

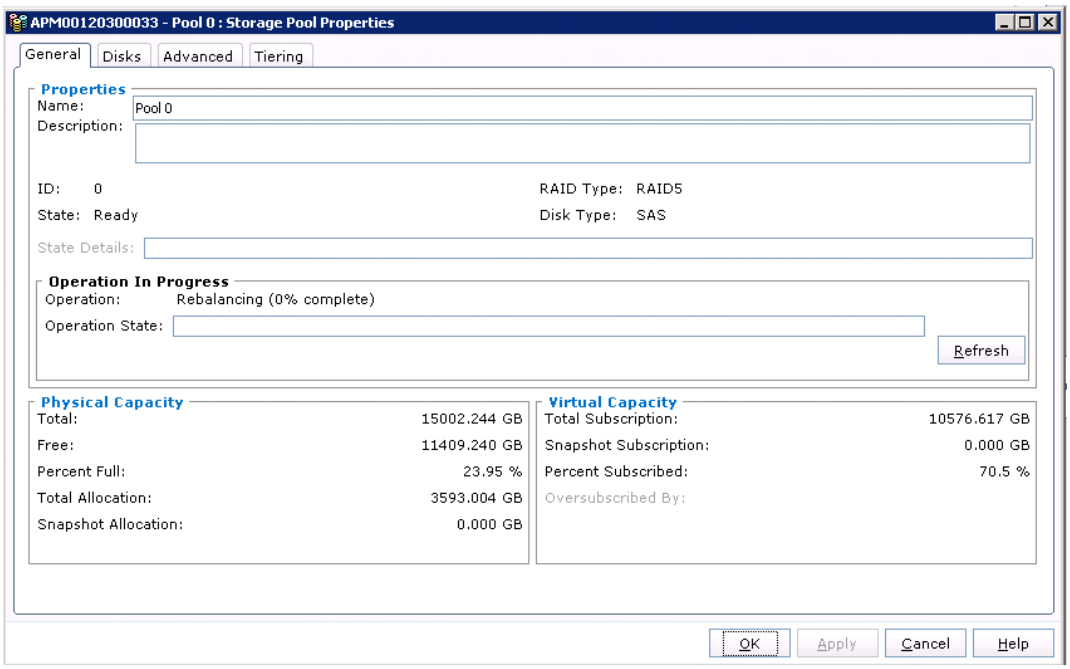
EMC Virtual Provisioning

EMC Virtual Provisioning™ ermöglicht Unternehmen die Reduzierung der Speicherkosten durch Steigerung der Kapazitätsauslastung, Vereinfachung des Speichermanagements und Reduzierung der Ausfallzeiten von Anwendungen. Darüber hinaus hilft Virtual Provisioning Kunden, den Strom- und Kühlungsbedarf zu reduzieren und Investitionsausgaben zu senken.

Virtual Provisioning bietet poolbasiertes Speicher-Provisioning durch Implementieren von Pool-LUNs, die entweder „Thin“ oder „Thick“ sein können. Thin-LUNs bieten Speicher nach Bedarf, der die Auslastung Ihres Speichers maximiert, indem Speicher nur dort zugewiesen wird, wo er benötigt wird. Thick-LUNs bieten hohe und zuverlässige Performance für Ihre Anwendungen. Beide Arten von LUNs profitieren von den benutzerfreundlichen poolbasierten Provisioning-Funktionen.

Pools und Pool-LUNs sind auch die Bausteine für erweiterte Datenservices wie FAST VP, VNX Snapshots und Komprimierung. Pool-LUNs unterstützen außerdem verschiedene zusätzliche Funktionen wie LUN-Verkleinerung, Onlineerweiterung und Einstellung des Schwellenwerts für die Benutzerkapazität.

Virtual Provisioning ermöglicht Ihnen die Erweiterung der Kapazität eines Speicherpools aus der Unisphere-GUI, nachdem Festplatten physisch an das System angeschlossen werden. VNX-Systeme können zugeordnete Datenelemente über alle Mitgliedslaufwerke hinweg so abstimmen, dass nach der Erweiterung des Pools neue Laufwerke verwendet werden. Die Abstimmungsfunktion wird nach einer Erweiterungsaktion automatisch gestartet und im Hintergrund ausgeführt. Sie können den Fortschritt eines Ausgleichsvorgangs in Unisphere im Fenster **Pool Properties** auf der Registerkarte **General** überwachen, wie in Abbildungen 8 gezeigt.



Abbildungen 8. Fortschritt eines Speicherpoolausgleichs

LUN-Erweiterung

Mit der Pool-LUN-Erweiterung können Sie die Kapazität vorhandener LUNs erhöhen. Sie können damit größere Kapazitäten entsprechend den wachsenden Anforderungen des Unternehmens bereitstellen.

Die VNX-Produktreihe ermöglicht die Erweiterung eines Pool-LUN ohne Unterbrechung des Benutzerzugriffs. Die Pool-LUN-Erweiterung erfolgt mit wenigen Klicks, und die erweiterte Kapazität ist sofort verfügbar. Sie können eine Pool-LUN jedoch nicht erweitern, wenn sie Teil eines Datenschutz- oder LUN-Migrationsvorgangs ist. Beispielsweise können Snapshot-LUNs oder Migrations-LUNs nicht erweitert werden.

LUN-Verkleinerung

Verwenden Sie die LUN-Verkleinerung, um die Kapazität vorhandener Thin-LUNs zu reduzieren.

VNX kann eine Pool-LUN verkleinern. Diese Funktion ist nur für LUNs verfügbar, die von Windows Server 2008 oder höher unterstützt werden. Der Verkleinerungsprozess umfasst die folgenden Schritte:

1. Verkleinern des Dateisystems über die Windows-Datenträgerverwaltung.
2. Verkleinern der Pool-LUN mithilfe eines Befehlsfensters und des Dienstprogramms DISKRAID. Das Dienstprogramm ist über den VDS Provider verfügbar, der Bestandteil des EMC Solutions Enabler-Pakets ist.

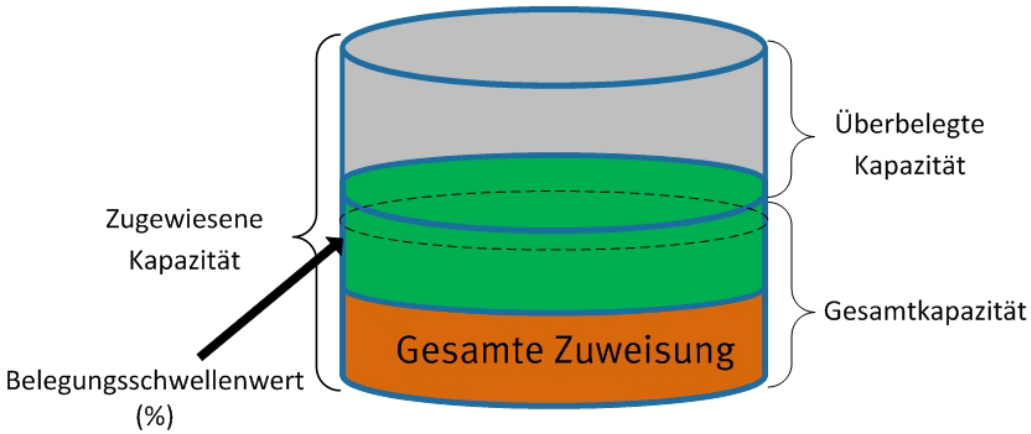
Die neue LUN-Größe wird sofort nach Abschluss des Verkleinerungsprozesses angezeigt. Eine Hintergrundaufgabe übernimmt den gelöschten oder verkleinerten Speicherplatz und gibt ihn an den Speicherpool zurück. Sobald die Aufgabe abgeschlossen ist, kann jede andere LUN in diesem Pool den freigegebenen Speicherplatz verwenden.

Weitere detaillierte Informationen zur Erweiterung/Verkleinerung von LUNs finden Sie im White Paper *EMC VNX Virtual Provisioning Applied Technology*.

Benutzerwarnung durch Kapazitätsschwellenwert-Einstellung

Sie müssen proaktive Warnmeldungen konfigurieren, wenn Sie auf Thin-Pools basierende Dateisysteme oder Speicherpools verwenden. Überwachen Sie diese Ressourcen, damit Speicher für die Bereitstellung verfügbar ist, wenn er benötigt wird, und damit Kapazitätsengpässe vermieden werden können.

Abbildung 9 erläutert, warum das Provisioning mit Thin-Pools überwacht werden muss.



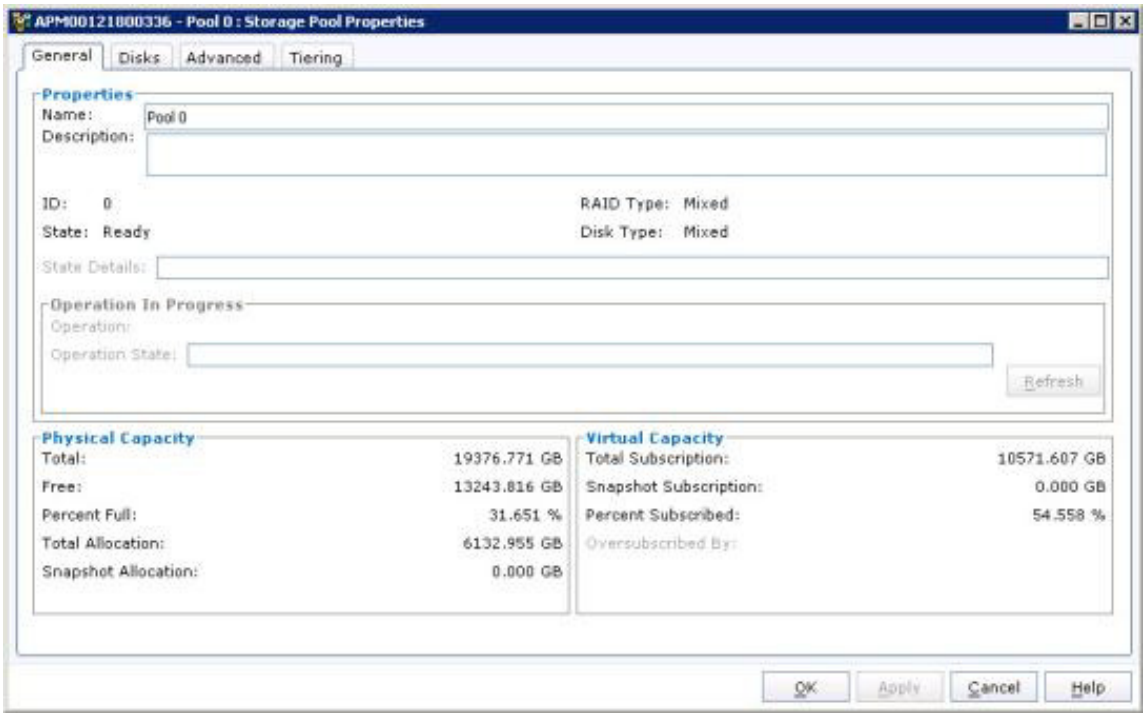
Abbildungen 9. Thin-LUN-Speicherplatzauslastung

Überwachen Sie die folgenden Werte bezüglich der Nutzung von Thin-Pools:

- **Gesamtkapazität** ist die gesamte physische Kapazität, die allen LUNs im Pool zur Verfügung steht.
- **Gesamtzuweisung** ist die gesamte physische Kapazität, die aktuell allen LUNs im Pool zugewiesen ist.
- **Abonnierte Kapazität** ist die gesamte vom Host gemeldete Kapazität, die vom Pool unterstützt werden.
- **Überlastete Kapazität** ist die Menge der Benutzerkapazität, die für LUNs konfiguriert wird und die physische Kapazität in einem Pool überschreitet.

Die **Gesamtzuweisung** darf die Gesamtkapazität nie überschreiten, aber wenn sie sich diesem Punkt nähert, fügen Sie den Pools proaktiv Speicher hinzu, bevor ein fester Grenzwert erreicht wird.

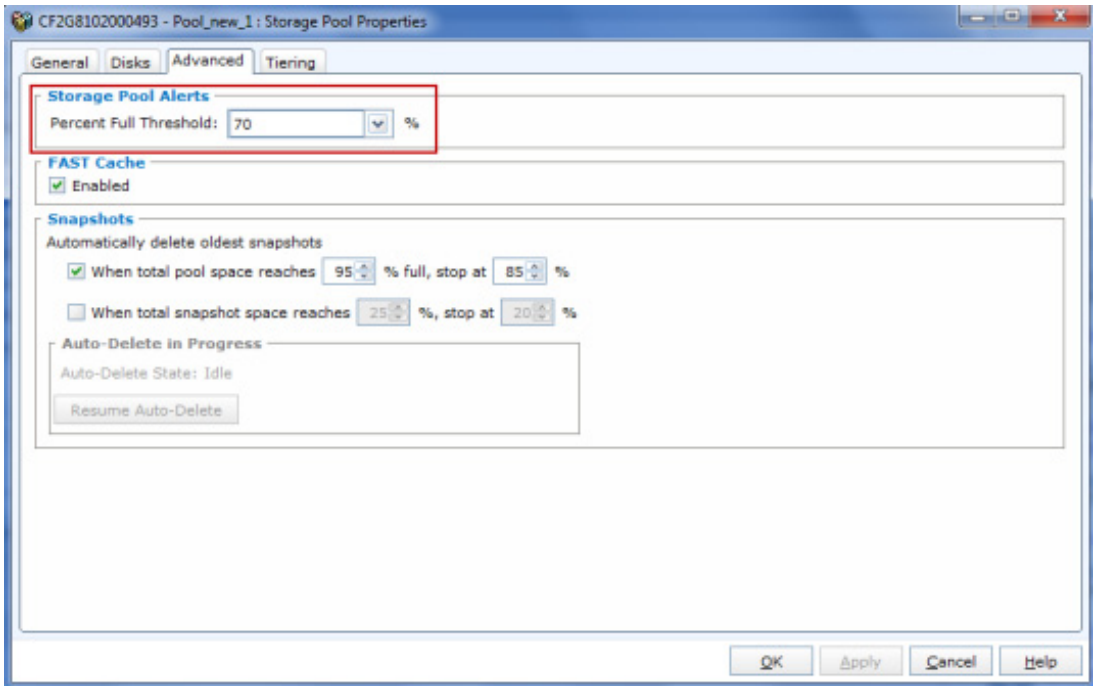
Abbildungen 10 zeigt das Dialogfeld **Storage Pool Properties** in Unisphere, in dem Parameter wie **Free**, **Percent Full**, **Total Allocation** und **Total Subscription** für die physische Kapazität sowie **Percent Subscribed** und **Oversubscribed By** für die virtuelle Kapazität angezeigt werden.



Abbildungen 10. Überprüfen der Speicherplatzauslastung des Speicherpools

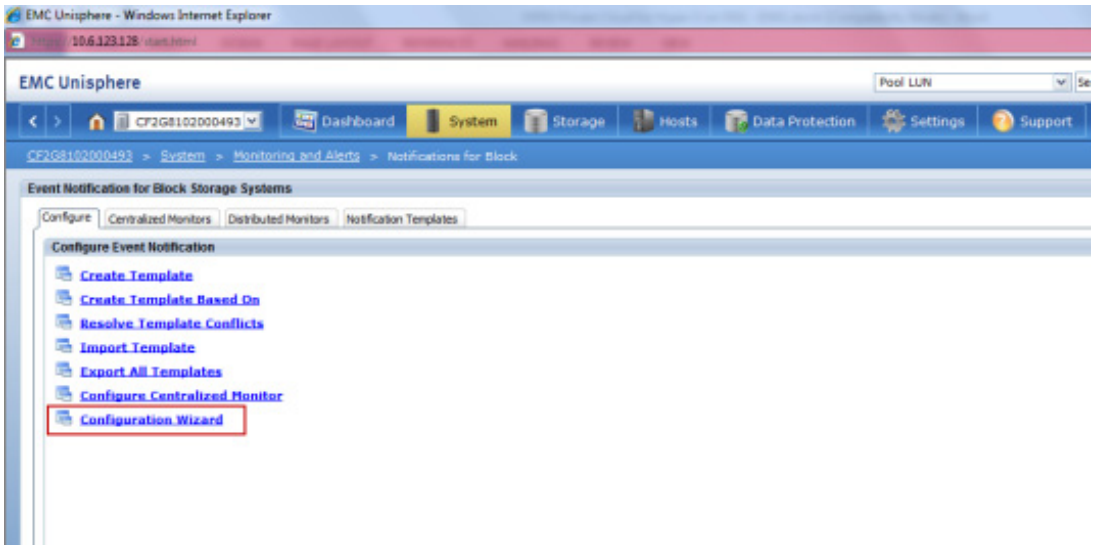
Wenn die Speicherpoolkapazität erschöpft ist, schlagen alle Anforderungen nach zusätzlicher Speicherplatzzuweisung auf bereitgestellten Thin-LUNs fehl. Anwendungen, die versuchen, Daten auf diese LUNs zu schreiben, schlagen in der Regel ebenfalls fehl, und es kommt wahrscheinlich zu einem Ausfall. Zur Vermeidung dieser Situation können Sie die Poolauslastung überwachen und Warnmeldungen erhalten, wenn die Schwellenwerte erreicht sind. Legen Sie die Option **Percentage Full Threshold** so fest, dass ausreichend Puffer für Gegenmaßnahmen vorhanden ist, um einen Ausfall zu verhindern.

Bearbeiten Sie diese Einstellung, indem Sie im Dialogfeld **Storage Pool Properties** die Option **Advanced** auswählen, wie in Abbildungen 11 auf Seite 40 gezeigt Diese Warnmeldung ist nur aktiv, wenn es im Pool eine oder mehrere LUNs gibt, da Thin-LUNs die einzige Möglichkeit zum Überlasten eines Pools darstellen. Wenn der Pool nur Thick-LUNs enthält, ist die Warnmeldung nicht aktiv, da kein Risiko besteht, dass der Speicherplatz aufgrund einer Überlastung ausgeht. Sie können auch den Wert für **Percent Full Threshold** angeben, der **Total Allocation/Total Capacity** entspricht, wenn ein Pool erstellt wird.



Abbildungen 11. Definieren der Schwellenwerte für die Speicherpoolauslastung

Zeigen Sie Warnmeldungen an, indem Sie in Unisphere auf die Option **Alert** klicken. Abbildungen 12 zeigt den Unisphere Event Monitor-Assistenten, in dem Sie auch die Option zum Empfang von Warnmeldungen per E-Mail, Paging-Service oder SNMP-Trap auswählen können.



Abbildungen 12. Definieren automatisierter Benachrichtigungen für Block

In Tabellen 1 sind die Informationen zu Schwellenwerten und ihren Einstellungen aufgelistet.

Tabellen 1. Schwellenwerte und Einstellungen unter VNX OE Block Version 33

Schwellenwerttyp	Schwellenwertbereich	Schwellenwertstandard	Schweregrad der Warnmeldung	Nebeneffekt
Vom Benutzer festlegbar	1–84 %	70 %	Warnung	Keine Virtualisierung
Datenquellen	-	85 %	Kritisch	Löscht die vom Benutzer festlegbare Warnmeldung

Wenn Sie zulassen, dass die Gesamtzuweisung 90 % der Gesamtkapazität überschreitet, besteht die Gefahr, dass der Speicherplatz ausgeht, was sich auf alle Anwendungen auswirkt, die Thin-LUNs im Pool verwenden.

EMC FAST Cache

EMC FAST Cache ist Teil der EMC FAST Suite und ermöglicht die Verwendung von Flashlaufwerken als erweiterte Cacheebene für das Array. FAST Cache stellt im gesamten Array verfügbare, unterbrechungsfreie Caches für Datei- und Blockspeicher bereit. Häufig aufgerufene Daten werden in 64-KB-Blöcken in den FAST Cache kopiert, und nachfolgende Lese- oder Schreibzugriffe auf den Datenblock werden von FAST Cache verarbeitet. Damit ist eine sofortige Heraufstufung sehr aktiver Daten auf Flashlaufwerke möglich. Dies sorgt für deutlich bessere Reaktionszeiten der aktiven Daten und reduziert Daten-Hotspots, die innerhalb der LUN auftreten können.

EMC FAST VP (optional)

EMC FAST VP ist Teil der EMC FAST Suite und bietet automatisches Daten-Tiering über mehrere Laufwerkstypen, um die Unterschiede in Performance und Kapazität zu nutzen. FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf der Grundlage der Häufigkeit der Zugriffe auf diese Daten. Häufig verwendete Daten werden in 256-MB-Blöcken auf höhere Speicherebenen hochgestuft, während selten abgerufene Daten aus Gründen der Kosteneffizienz auf eine niedrigere Tier migriert werden können. Dieser Ausgleich in 256 MB großen Dateneinheiten (oder Segmenten) findet im Rahmen eines regelmäßigen Wartungsvorgangs statt.

VNX-Dateifreigaben

In vielen Umgebungen ist es wichtig, einen allgemeinen Speicherort zum Speichern von Dateien zu haben, auf die viele verschiedene Personen zugreifen. Dies wird als CIFS- oder NFS-Dateifreigaben von einem Dateiserver implementiert. Die VNX-Speicherarrays können diesen Service zusammen mit dem zentralen Management, der Clientintegration, erweiterten Sicherheitsoptionen und Funktionen zur Verbesserung der Effizienz bereitstellen. Weitere Informationen finden Sie im Dokument *Konfiguration und Management von CIFS auf VNX*.

ROBO

Organisationen mit Remote-Standorten und Zweigstellen (Remote Office/Branch Office, ROBO) ziehen es oft vor, dass sich die Daten und Anwendungen in der Nähe der Anwender befinden, da dadurch eine bessere Performance und niedrigere Latenz ermöglicht wird. In diesen Umgebungen müssen die IT-Abteilungen die Vorteile von lokalem Support gegen die Anforderung der zentralen Steuerung abwägen. Die Verwaltung von lokalen Systemen und lokalem Speicher sollte für die Mitarbeiter vor Ort einfach sein. Außerdem sollten jedoch Remotemanagement und flexible Zusammenfassungstools unterstützt werden, die die Anforderungen an diese lokalen Ressourcen minimieren. Mit VSPEX können Sie die Bereitstellung von Anwendungen an ROBOs beschleunigen. Kunden können auch Unisphere Remote verwenden, um Überwachung, Systemwarnmeldungen und Reporting von Hunderten von Standorten zu konsolidieren und dabei gleichzeitig einen einfachen Betrieb und Unified Storage-Funktionen für lokale Manager beizubehalten.

Backup und Recovery

Überblick

Backup und Recovery sorgen für Datensicherheit durch Backups von Datendateien oder Volumes nach einem definierten Plan und die Wiederherstellung von Daten aus Backups, wenn nach einem Notfall eine Recovery durchgeführt werden muss. In dieser VSPEX-Lösung wird Avamar für Spindeln verwendet, die bis zu 2.000 virtuelle Maschinen unterstützen.

EMC Avamar

EMC Avamar bietet Methoden für das Backup virtueller Desktops auf Image-Ebene oder Guest-Basis. Avamar führt die Deduplizierungs-Engine für Image Backups auf Festplattenebene der virtuellen Maschine (VMDK) und für Guest-basierte Backups auf Dateiebene aus.

Der Schutz auf Image-Ebene ermöglicht Backup-Clients die Erstellung einer Kopie aller virtuellen Laufwerke und Konfigurationsdateien, die mit dem jeweiligen virtuellen Desktop verbunden sind, und schützt damit vor Hardwareausfall, Beschädigung oder versehentlichem Löschen eines virtuellen Desktops. Avamar sorgt durch Verwendung von Changed Block Tracking (CBT) für Backup und Recovery für eine deutlich reduzierte Backup- und Recovery-Zeit des virtuellen Desktops.

Der Guest-basierte Schutz wird wie eine herkömmliche Backup-Lösung ausgeführt. Das Guest-basierte Backup kann auf jeder virtuellen Maschine mit einem Betriebssystem verwendet werden, für das ein Avamar-Backup-Client verfügbar ist. Es ermöglicht eine differenzierte Kontrolle über Inhalte sowie Einschluss- und Ausschlussmuster. Hierdurch können Datenverluste aufgrund von Benutzerfehlern, z. B. ein versehentliches Löschen von Dateien, verhindert werden. Mit der Installation des Desktop-/Laptop-Agent auf dem zu schützenden System kann der Anwender seine Daten im Selfserviceverfahren wiederherstellen.

Diese Lösung wurde mit Guest-basierten Backups getestet.

Sicherheit

Zwei-Faktor-Authentifizierung von RSA SecurID

Die Zwei-Faktor-Authentifizierung von RSA SecurID sorgt für zusätzliche Sicherheit für die VSPEX Anwender-Computing-Umgebung, da der Benutzer sich mit zwei Arten von Daten authentifizieren muss. Diese Daten werden als Passphrase bezeichnet und bestehen aus:

- **Etwas, das dem Benutzer bekannt ist**: eine PIN, die genau wie jede andere PIN bzw. jedes andere Passwort genutzt wird
- **Etwas, das der Benutzer besitzt**: ein Tokencode eines physischen oder Softwaretokens, der sich alle 60 Sekunden ändert

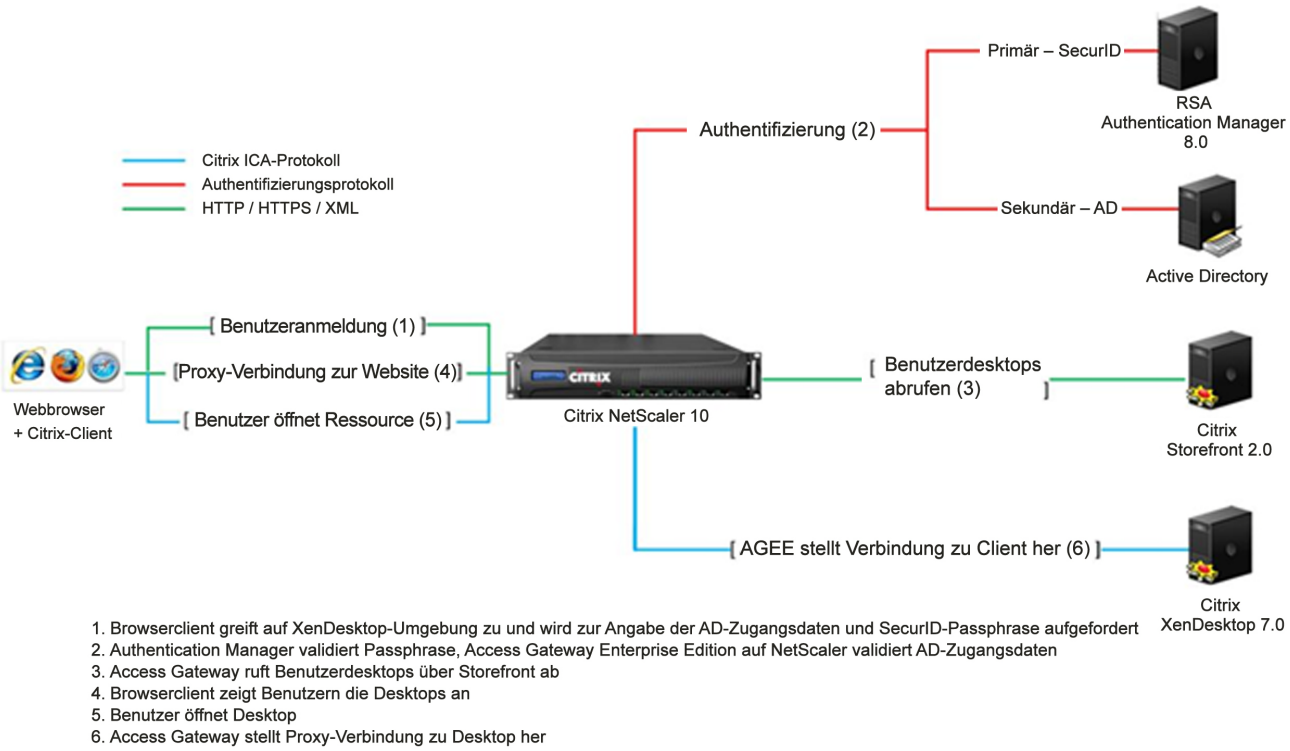
In einem typischen Anwendungsbeispiel wird SecurID implementiert, um Benutzer zu authentifizieren, die von einem externen oder öffentlichen Netzwerk aus auf geschützte Ressourcen zugreifen. Zugriffsanfragen aus einem sicheren Netzwerk werden anhand von herkömmlichen Mechanismen mit Active Directory oder LDAP authentifiziert.

Die SecurID-Funktion wird über den RSA Authentication Manager verwaltet, der zudem für Verwaltungsfunktionen wie die Zuordnung von Tokens an Benutzer, Benutzermanagement und Hochverfügbarkeit zuständig ist. Die Citrix NetScaler-Netzwerk-Appliance und Citrix Storefront ermöglichen eine rationalisierte Integration von SecurID in die XenDesktop-Umgebung.

SecurID-Authentifizierung

Für externe Zugriffsanforderungen in der VSPEX-Umgebung für Anwender-Computing mit Citrix XenDesktop wird der Benutzer aufgefordert, Benutzer-ID, SecurID-Passphrase und Active Directory-Passwort in einem einzigen Dialogfeld einzugeben. Nach erfolgreicher Authentifizierung wird der Benutzer direkt an seinem virtuellen Desktop angemeldet. Die interne Anforderungsauthentifizierung wird nur mit Active Directory ausgeführt.

Abbildungen 13 beschreibt den Authentifizierungsvorgang für eine externe Zugriffsanforderung bei der XenDesktop-Umgebung.

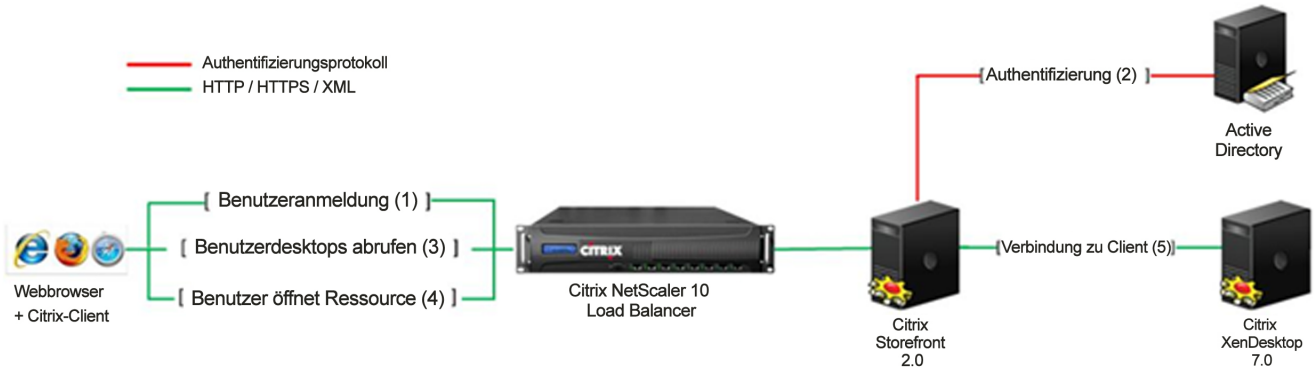


1. Browserclient greift auf XenDesktop-Umgebung zu und wird zur Angabe der AD-Zugangsdaten und SecurID-Passphrase aufgefordert
2. Authentication Manager validiert Passphrase, Access Gateway Enterprise Edition auf NetScaler validiert AD-Zugangsdaten
3. Access Gateway ruft Benutzerdesktops über Storefront ab
4. Browserclient zeigt Benutzern die Desktops an
5. Benutzer öffnet Desktop
6. Access Gateway stellt Proxy-Verbindung zu Desktop her

Abbildungen 13. Authentifizierungssteuerungsvorgang für XenDesktop-Zugriffsanforderungen von einem externen Netzwerk

Hinweis: In der Access Gateway Enterprise Edition (AGEE) von NetScaler festgelegte Authentifizierungs-Policies steuern die Authentifizierung mit SecurID und Active Directory.

Abbildungen 14 stellt den internen Zugriffsauthentifizierungsvorgang dar. Die Active Directory-Authentifizierung wird aus Citrix Storefront heraus initiiert.



1. Browserclient greift auf XenDesktop-Umgebung zu und wird zur Angabe der AD-Zugangsdaten und SecurID-Passphrase aufgefordert
2. Storefront validiert Active-Directory-Anmeldedaten
3. Empfänger ruft Benutzerdesktops über Storefront ab
4. Benutzer öffnet Desktop
5. Empfänger öffnet Verbindung zu Desktop

Abbildungen 14. Der Authentifizierungssteuerungsvorgang für XenDesktop-Anforderungen aus einem lokalen Netzwerk

Hinweis: Benutzer werden nur mit Active Directory authentifiziert.

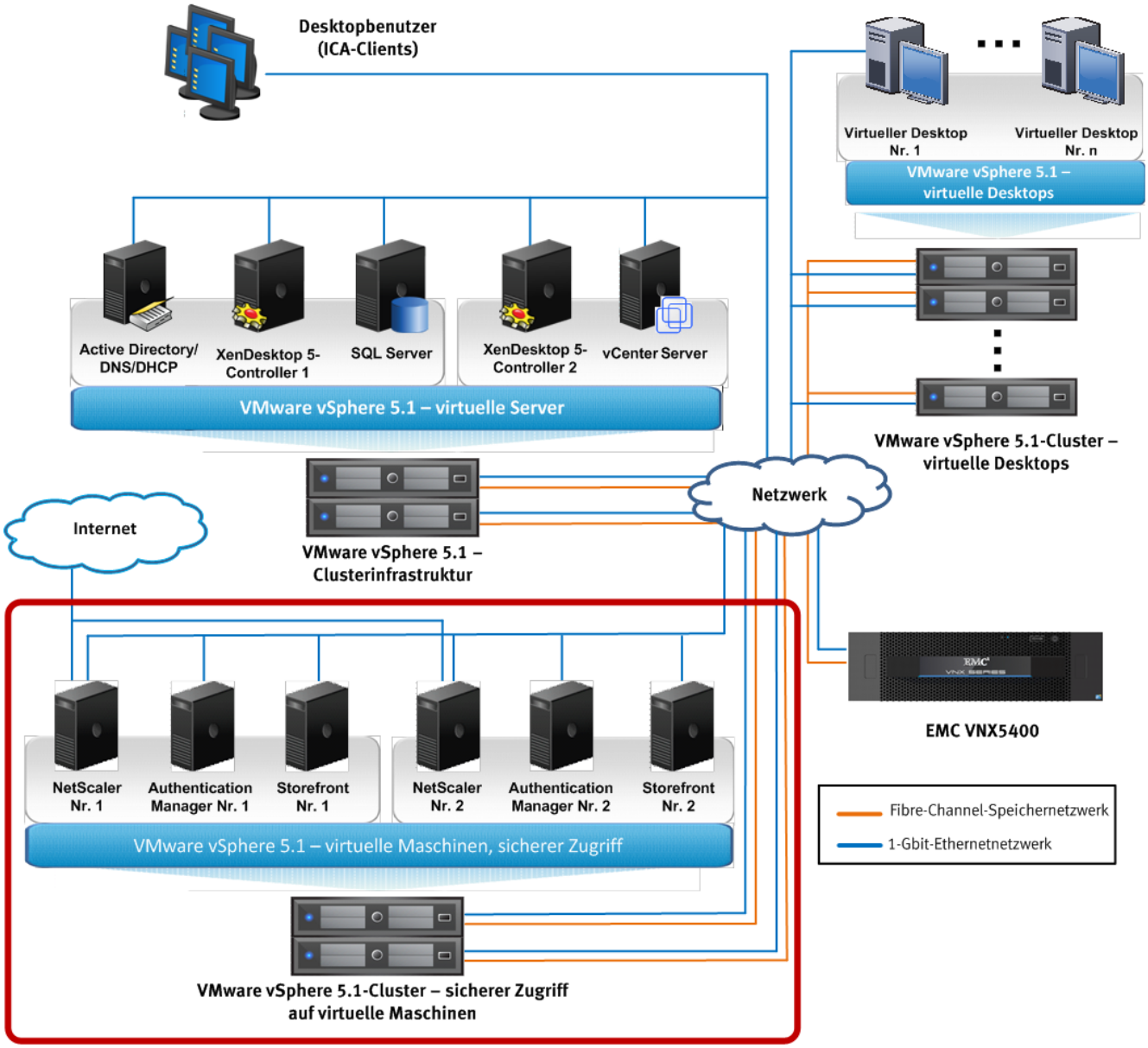
Erforderliche Komponenten

Eine Beschreibung der Aktivierung von SecurID für VSPEX-Lösungen finden Sie im *Sicherung des EMC VSPEX Anwender-Computings mit RSA SecurID, Citrix XenDesktop 7 und VMware vSphere 5.1 für bis zu 2.000 virtuelle Desktops – Designleitfaden*. Die folgenden Komponenten sind erforderlich:

- **RSA SecurID Authentication Manager (Version 8.0):** Authentication Manager 8.0 dient zur Konfiguration und Verwaltung der SecurID-Umgebung sowie zur Zuweisung von Token an Benutzer und ist als virtuelle Appliance auf dem VMware vSphere-Host verfügbar.
- **SecurID-Token für alle Benutzer:** SecurID erfordert etwas, das dem Benutzer bekannt ist (eine PIN) sowie einen sich stetig ändernden Code von einem Token, das sich im Besitz des Benutzers befindet. SecurID-Token können physisch oder softwarebasiert sein. Bei physischen Token wird alle 60 Sekunden ein neuer Code angezeigt, den der Benutzer zusammen mit einer PIN eingeben muss. Bei softwarebasierten Token gibt der Benutzer eine PIN ein, und der Tokencode wird programmatisch bereitgestellt. Hardware- und Softwaretoken werden über „Tokendatensätze“ auf CD oder anderen Medien beim Authentication Manager registriert.
- **Citrix NetScaler-Netzwerk-Appliance (Version 10 oder höher):** Die Access Gateway-Funktion von NetScaler managt die Authentifizierung mit RSA SecurID (primär) und Active Directory (sekundär) von Zugriffsanforderungen aus öffentlichen oder externen Netzwerken. NetScaler bietet zudem eine Lastenausgleichsfunktion, die hohe Verfügbarkeit von Authentication Manager- und Citrix Storefront-Servern unterstützt.
- **Citrix Storefront (Version 2.0 oder höher):** Storefront bietet Authentifizierungs- und andere Services und stellt Desktops von Benutzern auf browserbasierten oder mobilen Citrix-Clients bereit.
- **Citrix Receiver:** Receiver stellt eine Benutzeroberfläche bereit, über die der Benutzer mit dem virtuellen Desktop oder einer anderen virtuellen Citrix-Umgebung wie XenApp oder XenServer interagiert. Im Kontext dieser Lösung wird der Benutzer-Client als ein generischer Benutzerendpunkt angesehen, Versionen des Receiver-Client und Optionen und Optimierungen dafür werden also nicht bearbeitet.

Rechner-, Arbeitsspeicher- und Speicherressourcen

Abbildungen 15 zeigt das VSPEX-Anwender-Computing für die XenDesktop-Umgebung mit einer zusätzlichen Infrastruktur zur Unterstützung von SecurID. Alle erforderlichen Komponenten können in einer redundanten Konfiguration mit hoher Verfügbarkeit auf zwei oder mehr vSphere-Hosts mit mindestens 12 CPU-Kernen und 10 GB RAM ausgeführt werden.



Abbildungen 15. Logische Architektur: VSPEX-Anwender-Computing für Citrix XenDesktop mit RSA

In Tabellen 2 wird das Minimum der Hardwareressourcen zur Unterstützung von SecurID aufgelistet.

Tabellen 2. Minimum der Hardware-Ressourcen zur Unterstützung von SecurID

Komponente	CPU (Kerne)	Arbeitsspeicher (GB)	Festplatte (GB)	Referenz-
RSA Authentication Manager	2	4	100	*RSA Authentication Manager 8.0 – Handbuch für Performance und Skalierbarkeit*
Citrix NetScaler	2	4	40	*Leitfaden für die ersten Schritte mit Citrix NetScaler VPX*
Citrix Storefront	2	2	20	

ShareFile

Überblick

ShareFile ist ein cloudbasierter Dateifreigabe- und Speicherservice, der für Speicher und Sicherheit der Enterprise-Klasse entwickelt wurde. ShareFile ermöglicht Benutzern die sichere Freigabe von Dokumenten für andere Benutzer. Zu den ShareFile-Benutzern gehören Mitarbeiter und Benutzer außerhalb des Unternehmensverzeichnisses (bezeichnet als „Clients“).

ShareFile StorageZones

Mit ShareFile StorageZones können Unternehmen Dateien im Unternehmen freigeben und gleichzeitig die Complianceanforderungen und behördliche Auflagen erfüllen. Kunden können mit StorageZones ihre Daten auf lokalen Speichersystemen speichern. Es ermöglicht die Freigabe großer Dateien mit vollständiger Verschlüsselung und die Synchronisierung von Dateien auf mehreren Geräten.

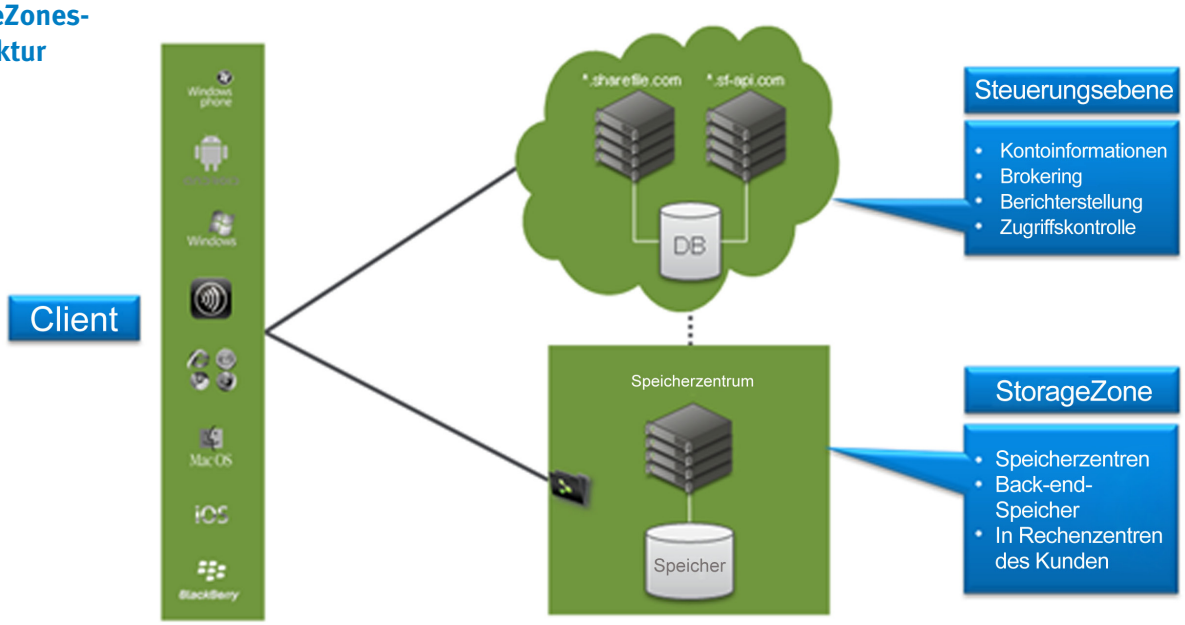
Da Daten lokal und in der Nähe der Benutzer und nicht in der Public Cloud gespeichert werden, bietet StorageZones bessere Performance und höhere Sicherheit.

Nachfolgend sind die wichtigsten Funktionen aufgelistet, die für ShareFile StorageZones-Benutzer verfügbar sind:

- Verwendung von StorageZones mit oder anstelle von ShareFile-verwaltetem Cloudspeicher
- Konfiguration von Citrix CloudGateway Enterprise zur Integration von ShareFile-Services in Citrix Receiver zwecks Benutzerauthentifizierung und -Provisioning
- Automatisierter Abgleich der ShareFile-Cloud mit der StorageZones-Bereitstellung des Unternehmens
- Automatisierte Virenschutzüberprüfungen für hochgeladene Dateien
- Datei-Recovery aus einem Storage Center-Backup (Storage Center ist die Serverkomponente von StorageZones) Mit StorageZones können Sie die Dateidatensätze nach einem bestimmten Datum oder einer bestimmten Uhrzeit durchsuchen und beliebige Dateien und Ordner mit Tags markieren, um sie bei einem Storage Center-Backup wiederherzustellen.

ShareFile StorageZones-Architektur

Abbildungen 16 zeigt die übergeordnete ShareFile StorageZones-Architektur.



Abbildungen 16. Übergeordnete ShareFile-Architektur

Die übergeordnete ShareFile-Architektur besteht aus den folgenden Komponenten:

- **Client**: Diese Komponente greift über ein natives Tool wie einen Browser, über Citrix Receiver oder direkt über die API auf den ShareFile-Service zu.
- **Steuerungsebene**: Diese Komponente führt u. a. folgende Funktionen aus: Speicherung von Dateien, Ordnern und Kontoinformationen, Zugriffskontrolle, Reporting sowie verschiedene andere Brokering-Funktionen. Die Steuerungsebene befindet sich in mehreren Citrix-Rechenzentren an weltweit verteilten Standorten.
- **StorageZones**: Diese Komponente legt fest, an welchen Standorten Daten gespeichert werden.

Für eine hohe Verfügbarkeit sind mindestens zwei Storage Centers für StorageZones erforderlich. StorageZones muss für sämtliche Storage Centers eine einzige Dateifreigabe verwenden.

ShareFile Storage Center erweitert den „Software as a Service“-Cloudspeicher von ShareFile durch Bereitstellung von lokalem privatem Speicher (StorageZones) für Ihr ShareFile-Konto. Lokaler ShareFile-Speicher unterscheidet sich wie folgt von Cloudspeicher:

- Bei ShareFile-verwaltetem Cloudspeicher handelt es sich um ein öffentliches Multi-Tenant-Speichersystem, das von Citrix verwaltet wird.
- Ein ShareFile Storage Center ist ein privates Single-Tenant-Speichersystem, das vom Kunden verwaltet wird und nur von genehmigten Kundenkonten verwendet werden kann.

Standardmäßig werden Daten von ShareFile im sicheren ShareFile-verwalteten Cloudspeicher gespeichert. Mit der Storage Center-Funktion können Sie private, lokale StorageZones konfigurieren. StorageZones legt fest, an welchen Standorten Daten gespeichert werden. StorageZones ermöglicht eine Performanceoptimierung, indem Daten in der Nähe der Benutzer gespeichert werden.

Entscheiden Sie auf Grundlage der Performance- und Complianceanforderungen des Unternehmens, wie viele StorageZones an welchen Standorten erforderlich sind. Wenn die Benutzer sich beispielsweise in Europa befinden, bietet die Speicherung der Daten in einem Storage Center in Europa sowohl Performance- als auch Compliancevorteile. Im Allgemeinen ist die Zuweisung von Benutzern zu einem StorageZones-Standort in ihrer Nähe eine Best Practice zur Performanceoptimierung.

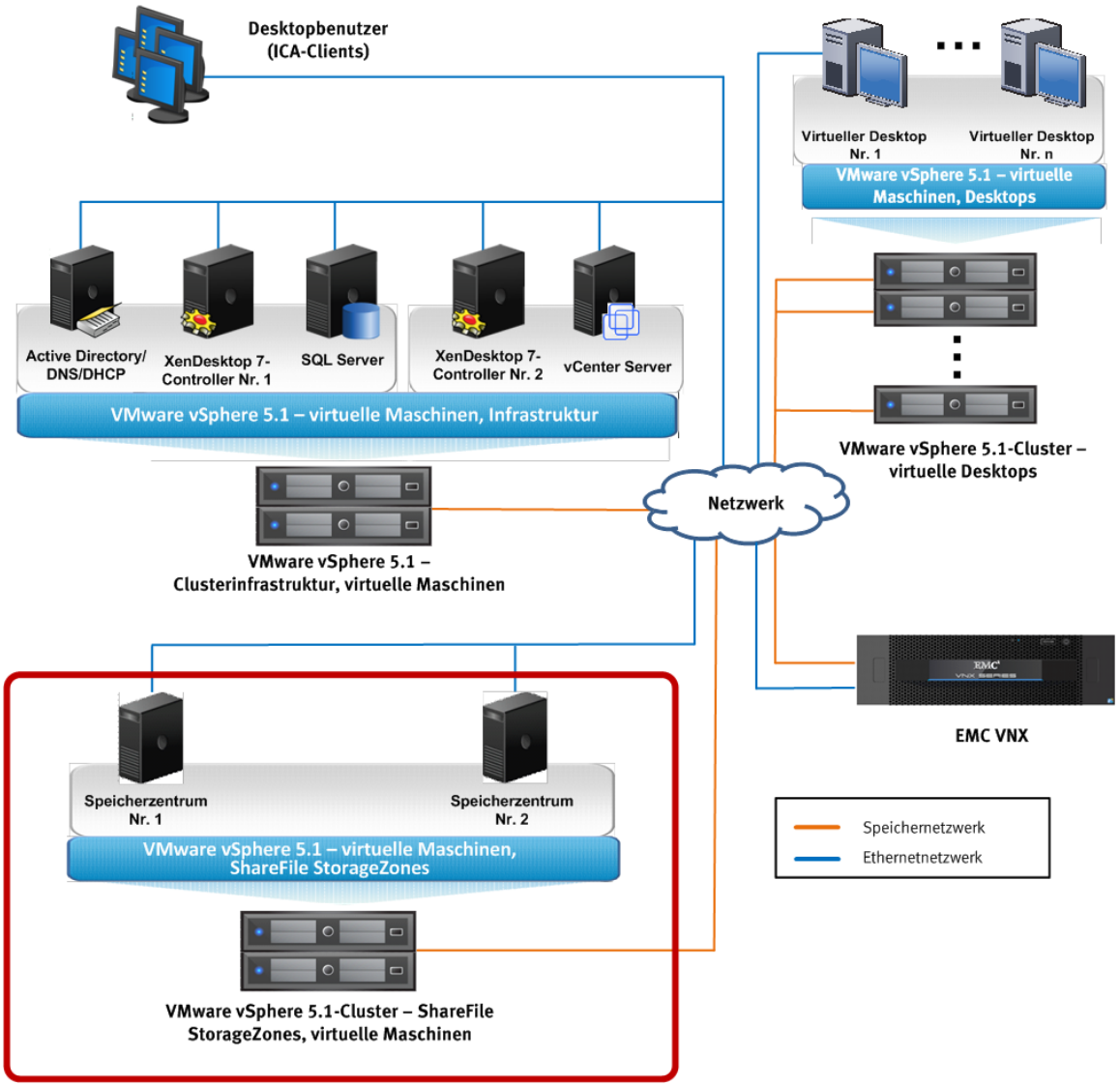
Storage Center ist ein Webservice, von dem sämtliche HTTPS-Vorgänge der Anwender und des ShareFile-Steuerungssubsystems verarbeitet werden. Vom ShareFile-Steuerungssubsystem werden sämtliche Vorgänge verarbeitet, die sich nicht auf Dateiinhalte beziehen, z. B. Authentifizierung, Autorisierung, Dateisuche, Konfiguration, Metadaten, Senden und Anfordern von Dateien und Lastenausgleich. Des Weiteren werden vom Steuerungssubsystem Storage Center-Integritätsprüfungen durchgeführt und Anforderungen von Offlineservern verhindert. Das ShareFile-Steuerungssubsystem wird in Citrix Online-Rechenzentren verwaltet.

Vom ShareFile-Speichersubsystem werden Vorgänge bearbeitet, die sich auf Dateiinhalte beziehen, z. B. Uploads, Downloads und Virenschutzüberprüfungen. Mit StorageZones erstellen Sie ein privates Speichersubsystem für Ihre ShareFile-Daten.

Für eine ShareFile-Produktionsbereitstellung sollten Sie mindestens zwei Server verwenden, auf denen Storage Center für hohe Verfügbarkeit installiert ist. Mit der Installation von Storage Center erstellen Sie eine StorageZone. Anschließend können Sie Storage Center auf einem weiteren Server installieren und diesen mit derselben StorageZone verbinden. Für Storage Centers, die zur selben StorageZone gehören, muss dieselbe Dateifreigabe als Speicher verwendet werden.

Verwenden von StorageZones mit VSPEX-Architekturen

In diesem Abschnitt wird das VSPEX-Anwender-Computing für eine XenDesktop-Umgebung mit zusätzlicher Infrastruktur zur Unterstützung von StorageZones mit Storage Center beschrieben, wie in Abbildungen 17 gezeigt. Bei der Serverkapazität werden die erforderlichen Mindestwerte für CPU und Arbeitsspeicher im Allgemeinen angegeben. Es steht Ihnen frei, eine Server- und Netzwerkhardware auszuwählen, die die angegebenen Mindestwerte erfüllt oder übertrifft. Der empfohlene Speicher bietet eine Architektur mit hoher Verfügbarkeit für Ihre StorageZones-Bereitstellung.



Abbildungen 17. Logische Architektur: VSPEX-Anwender-Computing für Citrix XenDesktop mit ShareFile StorageZones

Server

Für eine Produktionsumgebung mit hoher Verfügbarkeit sind mindestens zwei Server (virtuelle Maschinen) erforderlich, auf denen Storage Center installiert ist. In Tabellen 3 werden die Anforderungen für CPU und Arbeitsspeicher für eine Implementierung von ShareFile StorageZones mit Storage Center zusammengefasst.

Tabellen 3. Minimale Hardwareressourcen zur Unterstützung von ShareFile StorageZones mit Storage Center

CPU (Kerne)	Arbeitsspeicher (GB)	Referenz-
2	4	*Storage Center-Systemanforderungen* auf der Citrix eDocs-Website

Netzwerk

Stellen Sie genügend Netzwerkports bereit, um die beiden zusätzlich erforderlichen Storage Center-Server zu unterstützen. Die Netzwerkkomponenten können mithilfe von 1-Gbit- oder 10-Gbit-IP-Netzwerken implementiert werden, sofern genügend Bandbreite und Redundanz für die genannten Anforderungen zur Verfügung stehen.

Speicher

Für ShareFile StorageZones ist eine CIFS-Share zur Bereitstellung des privaten Datenspeichers für Storage Center erforderlich. VNX bietet sowohl Datei- als auch Blockzugriff mit umfassenden Funktionen und ist damit die ideale Wahl für jede StorageZones-Speicherimplementierung.

Die VNX-Serie unterstützt zahlreiche Unternehmensfunktionen, die sich ideal für einen StorageZones-Speicher eignen, z. B.:

- FAST VP
- FAST Cache
- Datenkomprimierung und Dateideduplizierung
- Thin Provisioning
- Replikation
- Kontrollpunkte
- Aufbewahrung auf Dateiebene
- Quotenmanagement

In Tabellen 4 wird der empfohlene VNX-Speicher aufgeführt, der für die StorageZones CIFS-Share erforderlich ist.

Tabellen 4. Empfohlener VNX-Speicher der CIFS-Share für ShareFile StorageZones

Speicher	Konfiguration	Anmerkungen
CIFS-Share	Für 500 Benutzer: • 2 x Data Mover (aktiv/Stand-by, nur CIFS-Variante) • 8 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.	Für diese Konfiguration wird vorausgesetzt, dass jeder Benutzer über 10 GB an privatem Speicherplatz verfügt.
	Für 1.000 Benutzer: • 2 x Data Mover (aktiv/Stand-by, nur CIFS-Variante) • 16 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.	
	Für 2.000 Benutzer: • 2 x Data Mover (aktiv/Stand-by, nur CIFS-Variante) • 24 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.	

Kapitel 4 Übersicht über die Lösungsarchitektur

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Lösungsüberblick **54**
Lösungsarchitektur **54**
Richtlinien für die Serverkonfiguration **65**
Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration **69**
Richtlinien zur Speicherkonfiguration **71**
Hohe Verfügbarkeit und Failover **86**
Profil der Validierungstests **90**
Richtlinien für die Konfiguration der Backup-Umgebung **91**
Richtlinien zur Dimensionierung **91**
Implementieren der Referenzarchitekturen **93**
Schnelle Evaluierung **96**

Lösungsüberblick

VSPEX verringert den Aufwand bei der Planung und Konfiguration der Servervirtualisierung durch Berücksichtigung der umfassenden Interoperabilitäts-, Funktions- und Performancetests durch EMC. VSPEX beschleunigt die Umstellung Ihrer IT-Umgebung auf eine Coud-basierte Computing-Umgebung, indem es für eine schnellere Bereitstellung, mehr Auswahlmöglichkeiten, eine höhere Effizienz und geringere Risiken sorgt.

Dieses Kapitel enthält einen umfassenden Leitfaden zu den wichtigsten Aspekten dieser Lösung. Bei der Serverkapazität werden die erforderlichen Mindestwerte für CPU, Arbeitsspeicher und Netzwerkschnittstellen im Allgemeinen angegeben. Es steht Ihnen frei, eine Server- und Netzwerkhardware auszuwählen, die die angegebenen Mindestwerte erfüllt oder übertrifft. Die angegebene Speicherarchitektur wurde zusammen mit einem System, das die beschriebenen Server- und Netzwerkanforderungen erfüllt, von EMC validiert und bietet sowohl eine hohe Performance als auch eine Architektur mit hoher Verfügbarkeit für Ihre Anwender-Computing-Bereitstellung.

Jede von EMC validierte VSPEX Proven Infrastructure sorgt für einen Ausgleich der Speicher-, Netzwerk- und Rechnerressourcen, die für eine bestimmte Anzahl an virtuellen Desktops erforderlich sind. In der Praxis verfügt jeder virtuelle Desktop über eine Reihe individueller Anforderungen, die sich selten mit den zuvor entwickelten Vorstellungen dessen decken, wozu ein virtueller Desktop in der Lage sein sollte. In jeder Erörterung von Anwender-Computing sollte zunächst eine Referenz-Workload definiert werden. Nicht alle Server führen dieselben Aufgaben durch, und es ist wenig sinnvoll eine Referenzarchitektur aufzubauen, die alle möglichen Kombinationen aus Workload-Eigenschaften berücksichtigt.

Lösungsarchitektur

Überblick

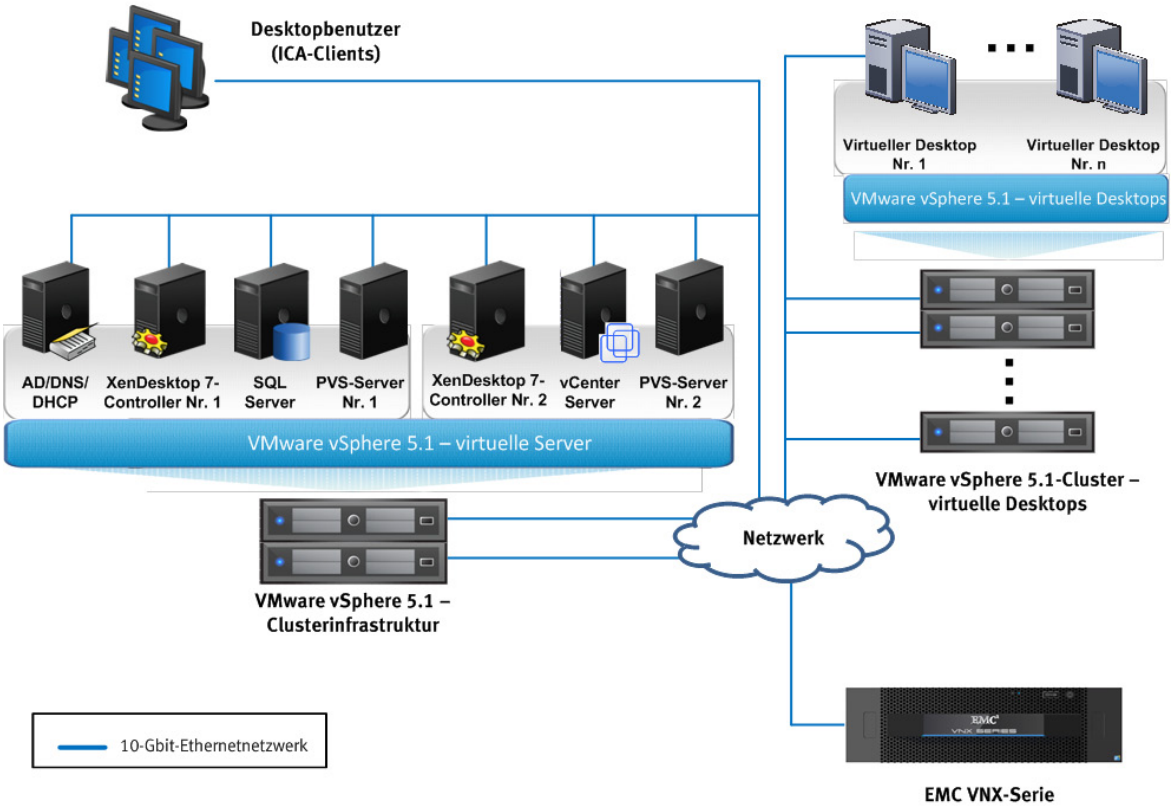
Die VSPEX-Anwender-Computing-Lösung für bis zu 2.000 virtuelle Desktops wurde an drei verschiedenen Skalierungspunkten validiert. Die definierten Konfigurationen bilden die Basis für die Erstellung einer kundenspezifischen Lösung. Die Skalierungspunkte sind in Bezug auf die Referenz-Workload definiert.

Hinweis: VSPEX verwendet das Konzept eines Referenz-Workload zur Beschreibung und Definition einer virtuellen Maschine. Daher entspricht ein physischer oder virtueller Desktop in einer vorhandenen Umgebung möglicherweise nicht einem virtuellen Desktop in einer VSPEX-Lösung. Bewerten Sie Ihre Workload im Sinne der Referenz, um eine geeignete Skalierung zu bestimmen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Abschnitt „Anwenden der Referenz-Workload“.

Logische Architektur

In den Architekturdiagrammen in diesem Abschnitt wird das Layout der wichtigen Lösungskomponenten für die Speichervarianten NFS und Fibre Channel (FC) gezeigt.

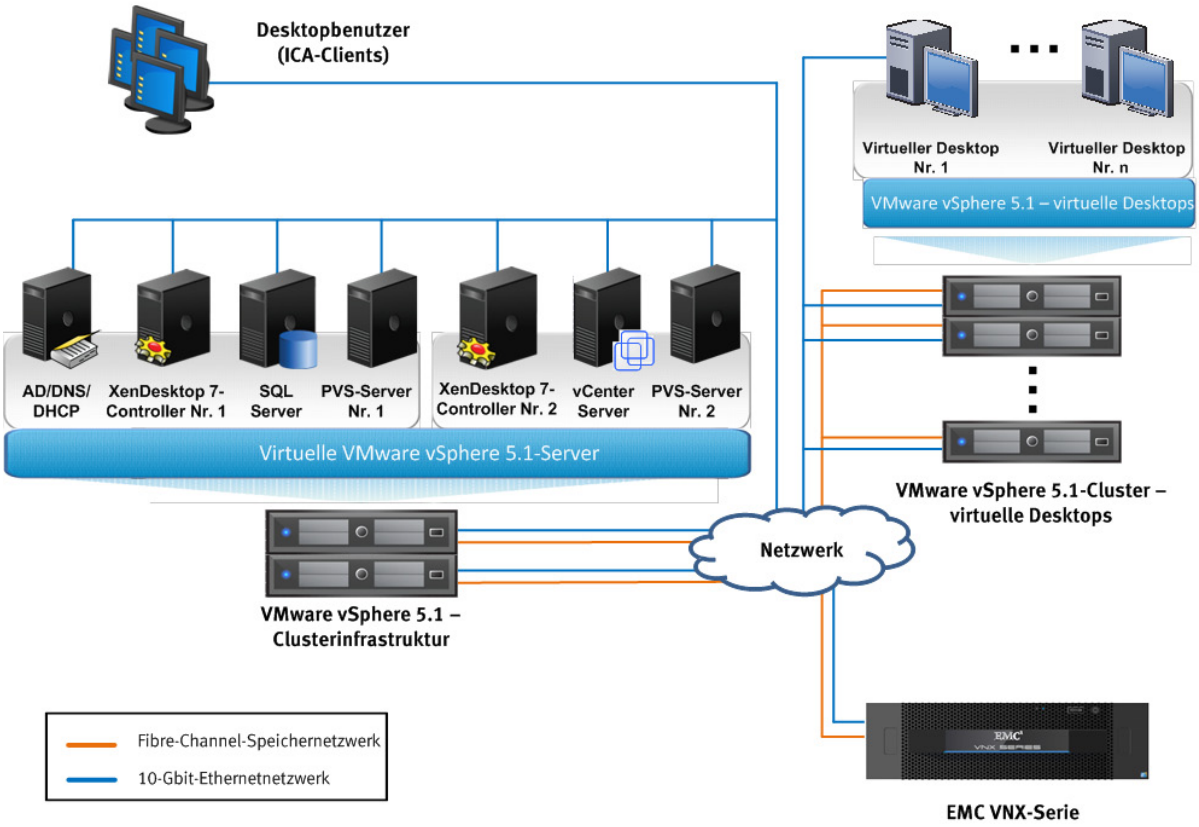
Abbildungen 18 zeigt die logische Architektur der NFS-Variante, wobei der gesamte Netzwerkdatenverkehr vom 10-GbE-Netzwerk übertragen wird.



Abbildungen 18. Logische Architektur für NFS-Variante

Hinweis: Die Netzwerkkomponenten der Lösung können mit 1-Gbit- oder 10-Gbit-IP-Netzwerken implementiert werden, sofern genügend Bandbreite und Redundanz für die genannten Anforderungen zur Verfügung stehen.

Abbildungen 19 zeigt die logische Architektur der FC-Variante, bei der der Speicherdatenverkehr über ein Fibre-Channel-SAN und der Netzwerkdatenverkehr über ein 10-GbE-Netzwerk erfolgt.



Abbildungen 19. Logische Architektur für FC-Variante

Hinweis: Die Netzwerkkomponenten der Lösung können mit 1-Gbit- oder 10-Gbit-IP-Netzwerken implementiert werden, sofern genügend Bandbreite und Redundanz für die genannten Anforderungen zur Verfügung stehen.

Wichtige Komponenten

Nachfolgend sind die wichtigsten Komponenten der Lösungen aufgeführt:

Citrix XenDesktop 7 Delivery Controller

Für [1]die redundante virtuelle Desktopbereitstellung, die Authentifizierung von Benutzern, das Management der Montage der virtuellen Desktopumgebungen von Benutzern sowie die Vermittlung von Verbindungen zwischen Benutzern und ihren virtuellen Desktops werden zwei Citrix XenDesktop-Controller verwendet.

Citrix Provisioning Server

Für die Bereitstellung redundanter Streaming-Services für das Streaming von Desktopimages von vDisks auf die Zielgeräte (bei Bedarf) wurden zwei Citrix PVS-Server verwendet. In dieser Lösung werden vDisks auf einer CIFS-Share gespeichert, die vom VNX-Speichersystem gehostet wird.

Virtuelle Desktops

Virtuelle Desktops mit Windows 7 werden von MCS und PVS bereitgestellt.

[1] In diesem Leitfaden bezieht sich „wir“ auf das EMC Solutions Engineering-Team, das die Lösung validierte.

VMware vSphere 5.1

VMware vSphere bietet eine gemeinsame Virtualisierungsebene für das Hosten einer Serverumgebung. In Tabellen 14 auf Seite 92 werden die Merkmale der validierten Umgebung aufgelistet. VMware vSphere 5.1 bietet eine Infrastruktur mit hoher Verfügbarkeit durch die folgenden Funktionen:

- **vMotion**: Ermöglicht die Livemigration virtueller Maschinen innerhalb eines virtuellen Infrastrukturclusters ohne Ausfallzeiten der virtuellen Maschine und ohne Serviceunterbrechungen
- **Storage vMotion**: Ermöglicht die Livemigration der Festplattendateien der virtuellen Maschinen in und über Speicherarrays hinweg ohne Ausfallzeiten der virtuellen Maschine und ohne Serviceunterbrechungen
- **vSphere HA**: Bietet Erkennung und schnelle Recovery für ausgefallene virtuelle Maschinen in einem Cluster
- **Distributed Resource Scheduler**: Ermöglicht einen Lastenausgleich der Rechnerkapazität in einem Cluster
- **Storage Distributed Resource Scheduler (SDRS)**: Ermöglicht einen Lastenausgleich über mehrere Datastores, basierend auf Speicherplatzausnutzung und I/O-Latenz

VMware vCenter Server 5.1

vCenter Server bietet eine skalierbare und erweiterbare Plattform, die die Grundlage für das Virtualisierungsmanagement für das VMware vSphere 5.1-Cluster bildet. Alle vSphere-Hosts und ihre virtuellen Maschinen werden über vCenter gemanagt.

Microsoft SQL Server

Für vCenter Server, XenDesktop-Controllers und Provisioning-Server sind Datenbankservice zur Speicherung der Konfigurations- und Monitoringdetails erforderlich. Zu diesem Zweck wird ein Microsoft SQL Server 2008 R2 verwendet, der auf einem Windows 2008 R2-Server ausgeführt wird.

Active Directory-Server

Damit die verschiedenen Lösungskomponenten ordnungsgemäß funktionieren, sind Active Directory-Services erforderlich. Zu diesem Zweck wird der Microsoft Active Directory-Service verwendet, der auf einem Windows Server 2012-Server ausgeführt wird.

DHCP-Server

Der DHCP-Server wird für das zentrale Management des IP-Adressschemas für die virtuellen Desktops verwendet. Dieser Service wird auf derselben virtuellen Maschine gehostet wie der Domain Controller und der DNS-Server. Zu diesem Zweck wird der Microsoft DHCP-Service verwendet, der auf einem Windows 2012-Server ausgeführt wird.

DNS-Server

Für die Namensauflösung durch die verschiedenen Lösungskomponenten sind DNS-Services erforderlich. Zu diesem Zweck wird der Microsoft-DNS-Service verwendet, der auf einem Windows 2012-Server ausgeführt wird.

EMC Virtual Storage Integrator für VMware vSphere

EMC VSI für VMware vSphere (VSI) ist ein Plug-in für den vSphere-Client, das Speichermanagement für EMC Arrays direkt über den Client bereitstellt. VSI ist sehr anpassbar und unterstützt die Bereitstellung einer einheitlichen Managementoberfläche.

IP-/Speichernetzwerke

Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über ein Standard-Ethernetnetzwerk mit redundanter Verkabelung und redundantem Switching übertragen. Der Benutzer- und Managementdatenverkehr wird über ein gemeinsam genutztes Netzwerk übertragen, der NFS-Speicherdatenverkehr dagegen über ein privates, nicht routingfähiges Subnetz.

IP-Netzwerk

Die Ethernetnetzwerkinfrastruktur bietet IP-Konnektivität zwischen virtuellen Desktops, vSphere-Clustern und VNXe-Speicher. Bei der NFS-Variante ermöglicht die IP-Infrastruktur den vSphere-Servern den Zugriff auf NFS-Datastores auf der VNX und Desktop-Streaming von PVS-Servern mit hoher Bandbreite und geringer Latenz. Außerdem können Desktopbenutzer ihre Benutzerprofile und Stammverzeichnisse an die zentral verwalteten CIFS-Shares auf der VNX umleiten.

FC-Netzwerk

Bei der FC-Variante erfolgt der Speicherdatenverkehr zwischen allen vSphere-Hosts und dem VNX-Speichersystem über ein FC-Netzwerk. Der restliche Datenverkehr erfolgt über das IP-Netzwerk.

EMC VNX5400-Array

Ein VNX5400-Array stellt Speicher bereit, indem NFS/FC-Datastores für vSphere-Hosts für bis zu 1.000 virtuelle Desktops bereitgestellt werden.

EMC VNX5600-Array

Ein VNX5600-Array stellt Speicher bereit, indem NFS/FC-Datastores für vSphere-Hosts für bis zu 2.000 virtuelle Desktops bereitgestellt werden.

Die Speicherarrays der VNX-Serie umfassen folgende Komponenten:

- **SPs** bieten Unterstützung für Blockdaten mit UltraFlex I/O-Technologie, die FC-, iSCSI- und FCoE-Protokolle (Fibre Channel over Ethernet) unterstützt. Die SPs bieten Zugriff für alle externen Hosts sowie für die Dateiseite des VNX-Arrays.
- Das **Disk-Processor Enclosure** (DPE) hat eine Größe von 3 HE und enthält jeden Speicherprozessor sowie den ersten Festplattenschacht. Dieser Formfaktor wird bei VNX5300 und VNX5500 verwendet.
- **Data Mover (oder X-Blades)** greifen über das Back-end auf Daten zu und stellen Hostzugriff mithilfe derselben UltraFlex I/O-Technologie bereit, die die folgenden Protokolle unterstützt: Network File System (NFS), Common Internet File System (CIFS), Multi-Path File System (MPFS) und Parallel NFS (pNFS). Die X-Blades in den einzelnen Arrays sind skalierbar und sorgen mit Redundanz dafür, dass kein Single-Point-of-Failure vorhanden ist.
- Das **Data Mover Enclosure** (DME) hat eine Größe von 2 HE und enthält die Data Mover. Es hat eine ähnliche Form wie das Storage Processor Enclosure (SPE) und wird auf allen VNX-Modellen mit Dateiunterstützung verwendet.

- **Standby-Netzteile** haben eine Größe von 1 HE und stellen ausreichend Energie für jeden Speicherprozessor bereit, um sicherzustellen, dass alle gerade übertragenen Daten bei einem Stromausfall in den Vault-Bereich ausgelagert werden. Auf diese Weise gehen keine Schreibvorgänge verloren. Nach dem Neustart des Arrays werden die ausstehenden Schreibvorgänge zusammengeführt und persistent gemacht.
- **Control Stations** haben eine Größe von 1 HE und stellen Managementfunktionen für die dateiseitigen Komponenten bereit, die als X-Blades bezeichnet werden. Die Control Station ist für das X-Blade Failover zuständig. Die Control Station kann optional mit einer passenden sekundären Control Station konfiguriert werden, um Redundanz für das VNX-Array zu ermöglichen.
- **Disk Array Enclosures** (DAEs) enthalten die im Array verwendeten Laufwerke.

EMC Avamar

Die Avamar-Software stellt die Plattform für den Schutz virtueller Maschinen bereit. Für diese Schutzstrategie werden persistente virtuelle Desktops, Imageschutz und Anwender-Recovery verwendet.

Hardwareressourcen

In Tabellen 5 wird die in dieser Lösung verwendete Hardware aufgelistet.

Tabellen 5. Hardware der Lösung

Hardware	Konfiguration	Anmerkungen
Server für virtuelle Desktops	Speicher: • Desktopbetriebssystem: 2 GB RAM pro Desktop: ▪ 1 TB RAM für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 2 TB RAM für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 4 TB RAM auf allen Servern für 2.000 virtuelle Desktops • Serverbetriebssystem: 0,6 GB RAM pro Desktop: ▪ 300 GB RAM für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 600 GB RAM für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 1,2 TB RAM für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops	Erforderliche Gesamtserverkapazität für das Hosten von virtuellen Desktops

Hardware	Konfiguration	Anmerkungen
	CPU: • Desktopbetriebssystem: 1 virtuelle CPU pro Desktop (8 Desktops pro Kern): ▪ 63 Kerne für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 125 Kerne für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 250 Kerne für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops • Serverbetriebssystem: 0,2 virtuelle CPU pro Desktop (5 Desktops pro Kern): ▪ 100 Kerne für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 200 Kerne für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 400 Kerne für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops	
	Netzwerk: • 6 1-GbE-NICs pro eigenständigem Server für 500 virtuelle Desktops • 3 10-GbE-NICs pro Blade-Gehäuse oder 6 1-GbE-NICs pro eigenständigem Server für 1.000/2.000 Desktops	
Netzwerkinfrastruktur	Switching-Kapazität (Minimum) für NFS-Variante: • 2 physische Switche • 6 1-GbE-Ports pro vSphere-Server oder 3 10-GbE-Ports pro Blade-Gehäuse • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten	Redundante LAN-Konfiguration
	Switching-Kapazität (Minimum) für FC-Variante: • 2 1-GbE-Ports pro vSphere-Server • 4 4-/8-Gbit-FC-Ports für VNX-Back-end • 2 4/8-Gbit-FC-Ports pro vSphere-Server	Redundante LAN-/SAN-Konfiguration

<table>
<tr><th>Hardware</th><th>Konfiguration</th><th>Anmerkungen</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Speicher</td><td>Gemeinsamkeiten:
• 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover
• 2 8-Gbit-FC-Ports pro Speicherprozessor (nur FC-Variante)
Für 500 virtuelle Desktops:
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by, nur NFS-Variante)
• 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>16</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>13</td><td>10</td><td>10</td></tr>
</table>
• 3 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB
Für 1.000 virtuelle Desktops:
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by, nur NFS-Variante)
• 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>32</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>26</td><td>20</td><td>20</td></tr>
</table>
• 3 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB
Für 2.000 virtuelle Desktops:
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by, nur NFS-Variante)
• 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>64</td><td>32</td><td>32</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>26</td><td>40</td><td>40</td></tr>
</table>
• 5 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB</td><td>Gemeinsamer VNX-Speicher für virtuelle Desktops</td></tr>
<tr><td>Für 500 virtuelle Desktops:
• 16 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.
Für 1.000 virtuelle Desktops:
• 24 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.
Für 2.000 virtuelle Desktops:
• 48 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.</td><td>Optional für Benutzerdaten</td></tr>
</table>

Hardware	Konfiguration	Anmerkungen
	Für 500 virtuelle Desktops: • 5 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min. Für 1.000 virtuelle Desktops: • 5 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min. Für 2.000 virtuelle Desktops: • 5 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.	Optional für Infrastrukturspeicher
Gemeinsame Infrastruktur	In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Wenn die Implementierung ohne vorhandene Infrastruktur erfolgt, werden mindestens folgende zusätzliche Server benötigt: • 2 physische Server • 20 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server	Diese Services können nach der Bereitstellung in VSPEX migriert werden, sie müssen jedoch vorhanden sein, bevor VSPEX bereitgestellt werden kann.
EMC Backup der nächsten Generation	Avamar: • 1 Utility Node der 4. Generation • 1 3,9-TB-Spare Node der 4. Generation • 3 3,9-TB-Speicher-Nodes der 4. Generation	
Server für Kundeninfrastruktur	Erforderliche Mindestanzahl: • 2 physische Server • 20 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server	Server und die Funktionen, die diese erfüllen, sind in der Kundenumgebung möglicherweise bereits vorhanden.

Softwareressourcen

In Tabellen 6 wird die in dieser Lösung verwendete Software aufgelistet.

Tabellen 6. Software der Lösung

Software	Konfiguration
VNX5400 oder VNX5600 (gemeinsamer Speicher, Dateisysteme)	
VNX OE für Datei	Version 8.1.0-34746
VNX OE für Block	Version 33 (05.33.000.3.746)
EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management	5.6
EMC VSI für VMware vSphere: Storage Viewer	5.6
XenDesktop-Desktopvirtualisierung	
XenDesktop Controller	Version 7 Platinum Edition
Betriebssystem für XenDesktop Controller	Windows Server 2008 R2 Standard Edition
Microsoft SQL Server	Version 2008 R2 Standard Edition
Backup der nächsten Generation	
Avamar	7.0
VMware vSphere	
vSphere-Server	5.1
vCenter Server	5.1
Betriebssystem für vCenter Server	Windows Server 2008 R2 Standard Edition
vStorage API for Array Integration-Plug-in (VAAI) (nur NFS-Variante)	1.0-11
PowerPath Virtual Edition (nur FC-Variante)	5.9
Virtuelle Desktops **Hinweis:** Über das Basisbetriebssystem hinaus wurde weitere Software für die Lösungsvalidierung verwendet, die jedoch nicht erforderlich ist.)	
Basisbetriebssystem	• Microsoft Windows 7 Enterprise (32-Bit) SP1 • Windows Server 2008 R2 SP1 Standard Edition
Microsoft Office	Office Enterprise 2007 Version 12
Internet Explorer	8.0.7601.17514
Adobe Reader	9.1
Adobe Flash Player	11.4.402.287
Bullzip PDF Printer	9.1.0.1454
FreeMind	0.8.1

Dimensionierung für die validierte Konfiguration

Bei der Serverauswahl für diese Lösung sollte der Prozessorkern die Performance der Intel Nehalem-Produktreihe mit 2,66 GHz erreichen oder übertreffen. Wenn Server mit höherer Prozessorgeschwindigkeit, Performance und Kerndichte verfügbar werden, können Server konsolidiert werden, solange die erforderliche Gesamtmenge an Kernen und Arbeitsspeicher erreicht und genügend Server für die Unterstützung der erforderlichen hohen Verfügbarkeit verwendet werden.

Genau wie bei Servern können auch Geschwindigkeit und Menge der Netzwerkschnittstellenkarten (NICs) konsolidiert werden, solange die Anforderungen an die Gesamtbandbreite für diese Lösung erfüllt werden und ausreichend Redundanz zur Unterstützung der hohen Verfügbarkeit vorhanden ist.

Tabellen 7 zeigt die Konfigurationen der einzelnen Server, die zwei Sockets mit vier Kernen, 128 GB RAM und zwei 10 GbE pro Blade-Gehäuse aufweisen und die diese Lösung unterstützen.

Tabellen 7. Konfigurationen, die diese Lösung unterstützen

Desktoptyp	Anzahl der Server	Anzahl der virtuellen Desktops	Kerne insgesamt	RAM insgesamt
Desktopbetriebssystem	8	500	64	1 TB
	16	1.000	128	2 TB
	32	2.000	256	4 TB
Serverbetriebssystem	13	500	100	300 GB
	25	1.000	200	600 GB
	50	2.000	400	1,2 TB

Wie in Tabellen 7 gezeigt, sind für das Desktopbetriebssystem mindestens ein Kern zur Unterstützung von acht virtuellen Desktops und mindestens 2 GB RAM für jeden Desktop erforderlich. Die richtige Balance zwischen Speicher und Kernen für die erwartete Anzahl an virtuellen Desktops, die von einem Server unterstützt werden, muss ebenfalls berücksichtigt werden. Soll ein Server beispielsweise 24 virtuelle Desktops unterstützen, sind mindestens drei Kerne, aber auch mindestens 48 GB RAM erforderlich.

Die für die Implementierung dieser Referenzarchitektur verwendeten IP-Netzwerk-Switche müssen eine Rückwandplatinenkapazität von mindestens 96 (für 500 virtuelle Desktops), 192 (für 1.000 virtuelle Desktops) oder 320 (für 2.000 virtuelle Desktops) Gbit/s aufweisen (nicht blockierend) und die folgenden Funktionen unterstützen:

- Ethernet-Datenflusssteuerung nach IEEE 802.1x
- VLAN-Tagging nach 802.1q
- Ethernet-Link-Zusammenfassung über das IEEE 802.1ax (802.3ad) Link Aggregation Control Protocol
- SNMP-Managementfunktion
- Jumbo Frames

Menge und Typ der ausgewählten Switche sollten eine hohe Verfügbarkeit unterstützen. Außerdem wird empfohlen, Netzwerkanbieter auf Basis der Verfügbarkeit von Ersatzteilen, Service und Support-Verträgen auszuwählen. Zusätzlich zu den obigen Funktionen sollte die Netzwerkkonfiguration Folgendes beinhalten:

- Mindestens zwei Switche zur Unterstützung von Redundanz
- Redundante Netzteile
- Mindestens 40 1-GbE-Ports (für 500 virtuelle Desktops), 2 1-GbE- und 14 10-GbE-Ports (für 1.000 virtuelle Desktops) oder 2 1-GbE- und 22 10-GbE-Ports (für 2.000 virtuelle Desktops), verteilt für hohe Verfügbarkeit
- Die entsprechenden Uplink-Ports für die Kundenverbindung

Die Verwendung von 10-GbE-Ports sollte an den Ports auf dem Server und im Speicher ausgerichtet sein, unter Berücksichtigung der Anforderungen des Gesamtnetzwerks für diese Lösung und der erforderlichen Redundanz zur Unterstützung einer hohen Verfügbarkeit. Zusätzliche Server-NICs und Speicherverbindungen sollten auf der Basis von Kundenwünschen oder speziellen Implementierungsanforderungen ebenfalls in Betracht gezogen werden.

Die Managementinfrastruktur (Active Directory, DNS, DHCP und SQL Server) kann auf zwei Servern unterstützt werden, die den zuvor definierten ähnlich sind, wobei jedoch nur mindestens 20 GB RAM statt 128 GB erforderlich sind.

In den Richtlinien für die Serverkonfiguration wird das Speicherlayout der Laufwerke beschrieben.

Richtlinien für die Serverkonfiguration

Überblick

Beim Entwerfen und Bestellen der Rechner- und Serverebene der VSPEX-Lösung können mehrere Faktoren die endgültige Kaufentscheidung beeinflussen. Aus Virtualisierungssicht können Funktionen wie Arbeitsspeichererweiterung (Ballooning) und die transparente gemeinsame Nutzung von Arbeitsspeicherseiten den gesamten Speicherbedarf reduzieren, wenn die Workload eines Systems gründlich analysiert wird.

Wenn der Pool der virtuellen Desktops keine hohe Spitzenauslastung oder gleichzeitige Nutzung aufweist, kann die Anzahl der vCPUs vermindert werden. Andererseits müssen die CPUs und der Arbeitsspeicher möglicherweise aufgestockt werden, wenn die bereitgestellten Anwendungen viel Rechenleistung erfordern.

Tabellen 8 enthält detaillierte Informationen zur Konfiguration der Server und Netzwerkhardware für die virtuellen Desktops.

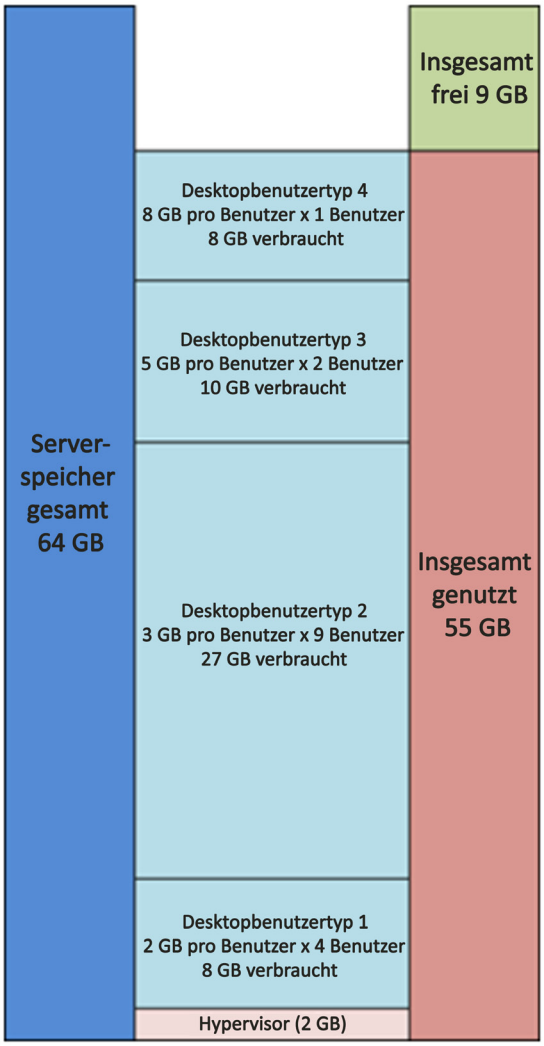
Tabellen 8. Serverhardware

Server für virtuelle Desktops	Konfiguration
CPU	• Desktopbetriebssystem: 1 virtuelle CPU pro Desktop (8 Desktops pro Kern): ▪ 63 Kerne für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 125 Kerne für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 250 Kerne für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops • Serverbetriebssystem: 0,2 virtuelle CPU pro Desktop (5 Desktops pro Kern): ▪ 100 Kerne für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 200 Kerne für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 400 Kerne für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops
Arbeitsspeicher	• Desktopbetriebssystem: 2 GB RAM pro Desktop: ▪ 1 TB RAM für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 2 TB RAM für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 4 TB RAM für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops ▪ 2 GB RAM Reservierung pro vSphere-Host • Serverbetriebssystem: 0,6 GB RAM pro Desktop: ▪ 300 GB RAM für alle Server bei 500 virtuellen Desktops ▪ 600 GB RAM für alle Server bei 1.000 virtuellen Desktops ▪ 1,2 TB RAM für alle Server bei 2.000 virtuellen Desktops ▪ 2 GB RAM Reservierung pro vSphere-Host
Netzwerk	• 6 1-GbE-NICs pro Server bei 500 virtuellen Desktops • 3 10-GbE-NICs pro Blade-Gehäuse oder 6 1-GbE-NICs pro eigenständigem Server bei 1.000 virtuellen Desktops • 3 10-GbE-NICs pro Blade-Gehäuse oder 6 1-GbE-NICs pro eigenständigem Server bei 2.000 virtuellen Desktops

VMware vSphere-Arbeitsspeichervirtualisierung für VSPEX

VMware vSphere 5 verfügt über eine Reihe von erweiterten Funktionen, mit denen die Performance und die allgemeine Ressourcenauslastung optimiert werden können. Das Arbeitsspeichermanagement ist die wichtigste dieser Funktionen. In diesem Abschnitt werden einige dieser Funktionen und die Punkte, die bei ihrer Verwendung in der Umgebung beachtet werden müssen, erläutert.

Generell können Sie davon ausgehen, dass virtuelle Maschinen auf einem einzelnen Hypervisor Speicher als ein Pool von Ressourcen verbrauchen. Abbildungen 20 zeigt ein Beispiel für die Arbeitsspeicherbelegung auf Hypervisor-Ebene.



Abbildungen 20. Speicherbelegung durch Hypervisor

Überbelegung von Speicher

Zu einer Überbelegung von Speicher kommt es, wenn den virtuellen Maschinen mehr Speicher zugeteilt wird, als physisch auf einem VMware vSphere-Host vorhanden ist. Mithilfe von fortschrittlichen Methoden wie Ballooning und der transparenten gemeinsamen Nutzung von Arbeitsspeicherseiten kann vSphere eine Überbelegung von Speicher ausgleichen, ohne dass es zu einer Performance-Verschlechterung kommt. Wenn jedoch mehr Arbeitsspeicher aktiv verwendet wird, als auf dem Server vorhanden ist, lagert vSphere möglicherweise Teile des Arbeitsspeichers einer virtuellen Maschine aus.

Non-Uniform Memory Access

vSphere verwendet einen NUMA-Lastenausgleich, um einer virtuellen Maschine einen Stamm-Node zuzuweisen. Da der Arbeitsspeicher für die virtuelle Maschine von diesem Stamm-Node zugewiesen wird, erfolgt der Speicherzugriff lokal und liefert eine bestmögliche Performance. Auch Anwendungen, die NUMA nicht direkt unterstützen, profitieren von dieser Funktion.

Transparente gemeinsame Nutzung von Arbeitsspeicherseiten

Virtuelle Maschinen, auf denen ähnliche Betriebssysteme und Anwendungen ausgeführt werden, verfügen normalerweise über ähnlichen Speicherinhalt. Bei der gemeinsamen Nutzung von Arbeitsspeicherseiten kann der Hypervisor den Speicherplatz der redundanten Kopien freigeben und so die Gesamtarbeitsspeicherbelegung durch die Hosts reduzieren. Wenn die meisten Ihrer virtuellen Maschinen für Anwendungen unter demselben Betriebssystem und mit denselben Anwendungsbinärdateien ausgeführt werden, kann die gesamte Arbeitsspeicherbelegung gesenkt werden, um die Konsolidierungsraten zu erhöhen.

Arbeitsspeichererweiterung (Ballooning)

Der Hypervisor kann mithilfe eines Erweiterungstreibers, der im Gastbetriebssystem geladen wird, physischen Hostarbeitsspeicher freisetzen, wenn die Speicherressourcen knapp werden. Dies wirkt sich nicht oder nur wenig auf die Performance der Anwendung aus.

Richtlinien für die Arbeitsspeicherkonfiguration

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für die Zuteilung von Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen. Die an dieser Stelle erläuterten Richtlinien berücksichtigen den vSphere-Arbeitsspeicher-Overhead und die Speichereinstellungen der virtuellen Maschine.

vSphere-Arbeitsspeicher-Overhead

Die Virtualisierung der Speicherressourcen ist mit Overhead verbunden. Der Arbeitsspeicher-Overhead setzt sich aus zwei Komponenten zusammen:

- Fester System-Overhead für den VMkernel
- Zusätzlicher Overhead für jede einzelne virtuelle Maschine

Die Menge des zusätzlichen Overhead-Speichers für den VMkernel ist konstant, für die einzelnen virtuellen Maschinen hängt er dagegen von der Anzahl der virtuellen CPUs und dem konfigurierten Arbeitsspeicher für das Gastbetriebssystem ab.

Zuteilen von Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen

Die richtige Dimensionierung des Arbeitsspeichers von virtuellen Maschinen in VSPEX-Architekturen hängt von vielen Faktoren ab. In Anbetracht der vielen verfügbaren Anwendungsservices und Anwendungsbeispiele muss eine Baseline konfiguriert und getestet und durch Anpassungen optimiert werden, um eine geeignete Konfiguration für eine Umgebung zu bestimmen. Dies wird im Folgenden besprochen. Tabellen 14 auf Seite 92 enthält die von einer einzigen virtuellen Maschine verwendeten Ressourcen.

Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration

Überblick

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für die Einrichtung einer redundanten Netzwerkkonfiguration mit hoher Verfügbarkeit. Diese Richtlinien berücksichtigen Jumbo Frames, virtuelles LAN und LACP auf EMC Unified Storage. Tabellen 9 enthält detaillierte Informationen zu den Netzwerkressourcenanforderungen.

Tabellen 9. Hardwareressourcen für das Netzwerk

Komponente			Konfiguration
Netzwerkinfrastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Block	• 2 physische Switche • 2 10-GbE-Ports pro vSphere-Server • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 2 FC/CEE/10-GbE-Ports pro vSphere-Server für das Speichernetzwerk • 2 FC/CEE/10-GbE-Ports pro SP für Desktopdaten • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Benutzerdaten
		Datei	• 2 physische Switche • 4 10-GbE-Ports pro vSphere-Server • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten

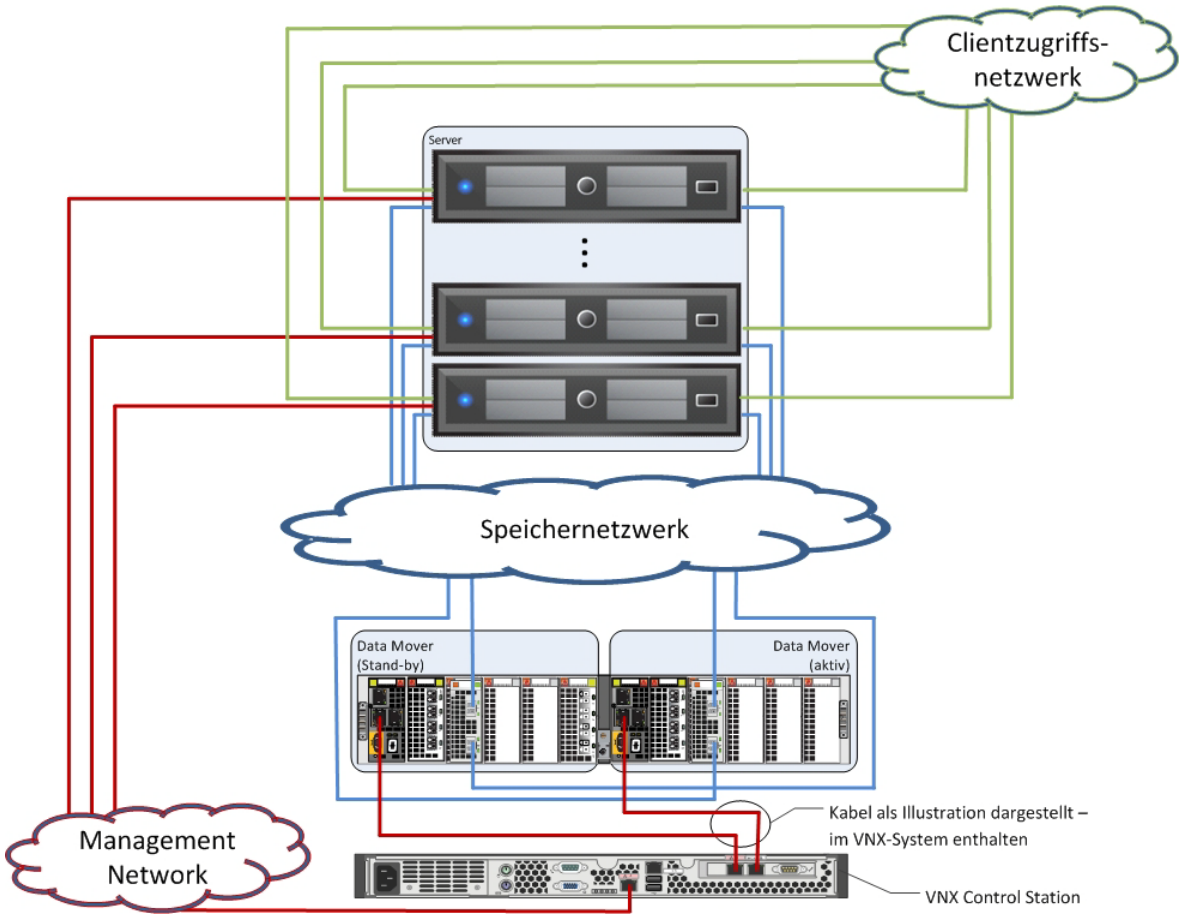
Hinweis: Die Lösung kann eine 1-Gbit-Netzwerkinfrastruktur verwenden, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

VLAN

Als Best Practice sollte der Netzwerkverkehr isoliert werden, sodass der Datenverkehr zwischen Hosts und Speicher bzw. Hosts und Clients sowie der Managementdatenverkehr über isolierte Netzwerke übertragen wird. In einigen Fällen ist aufgrund behördlicher Auflagen oder aus Gründen der Policy-Compliance eine physische Isolierung erforderlich, oft ist die logische Isolierung mittels virtueller LANs jedoch ausreichend. Für diese Lösung sind mindestens drei virtuelle LANs erforderlich, wie in Abbildungen 21 gezeigt:

- Clientzugriff
- Speicher
- Management

Das Clientzugriffsnetzwerk ermöglicht Benutzern des Systems oder Clients die Kommunikation mit der Infrastruktur. Das Speichernetzwerk wird für die Kommunikation zwischen der Rechnerebene und der Speicherebene verwendet. Das Managementnetzwerk stellt für Administratoren einen dedizierten Zugriff auf die Managementverbindungen auf dem Speicherarray, den Netzwerk-Switche und den Hosts bereit.



Abbildungen 21. Erforderliche Netzwerke

Hinweis: Einige Best Practices erfordern eine zusätzliche Netzwerkisolierung für Clusterdatenverkehr, die Kommunikation auf der Virtualisierungsebene und andere Funktionen. Diese zusätzlichen Netzwerke können bei Bedarf implementiert werden, sind jedoch nicht erforderlich.

Hinweis: Wenn Sie sich bei der Bereitstellung für die Option mit einem FC-Speichernetzwerk entscheiden, gelten ähnliche Best Practices und Designrichtlinien.

Einrichten von Jumbo Frames

Legen Sie das MTU (Maximum Transmission Unit) auf 9.000 (Jumbo Frames) für einen effizienten Speicher- und Migrationsdatenverkehr fest.

Verbindungsbündelung

Eine Link-Zusammenfassung funktioniert ähnlich wie ein Ethernetkanal, es wird jedoch der LACP-Standard IEEE 802.3ad verwendet. Der Standard IEEE 802.3ad unterstützt Link-Zusammenfassungen mit zwei oder mehr Ports. Alle Ports in der Aggregation müssen über dieselbe Geschwindigkeit verfügen und Vollduplex-Ports sein.

In dieser Lösung wird das Link Aggregation Control Protocol (LACP) auf VNX konfiguriert, wobei mehrere Ethernetports in einem einzigen virtuellen Gerät zusammengefasst werden. Wenn eine Verbindung in diesem Ethernetport unterbrochen wird, erfolgt ein Failover auf einen anderen Port. Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über die aktiven Verbindungen verteilt.

Richtlinien zur Speicherkonfiguration

Überblick

Es gibt mehrere Möglichkeiten, wie bei vSphere Speicher verwendet werden kann, wenn virtuelle Maschinen gehostet werden. Die in diesem Abschnitt und in Tabelle 10 beschriebenen Lösungen wurden mit NFS getestet, und das beschriebene Speicherlayout berücksichtigt alle aktuellen Best Practices. Ein geschulter Kunde oder Architekt kann auf Grundlage seiner Kenntnisse der Systemauslastung und Last bei Bedarf Modifikationen vornehmen.

Tabellen 10. Speicherhardware

<table>
<tr><th>Konfiguration</th><th>Anmerkungen</th></tr>
<tr><td>Gemeinsamkeiten:
• 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover
• 2 8-Gbit-FC-Ports pro SP (nur FC-Variante)</td><td></td></tr>
<tr><td>Für 500 virtuelle Desktops:
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by, nur NFS-Variante)
• 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>16</td><td>8</td><td>8</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>13</td><td>10</td><td>10</td></tr>
</table>
• 3 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB
Für 1.000 virtuelle Desktops:
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by, nur NFS-Variante)
• 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>32</td><td>16</td><td>16</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>26</td><td>20</td><td>20</td></tr>
</table>
• 3 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB
Für 2.000 virtuelle Desktops:
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by, nur NFS-Variante)
• 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>64</td><td>32</td><td>32</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>26</td><td>40</td><td>40</td></tr>
</table>
• 5 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB</td><td>Gemeinsamer VNX-Speicher für virtuelle Desktops</td></tr>
</table>

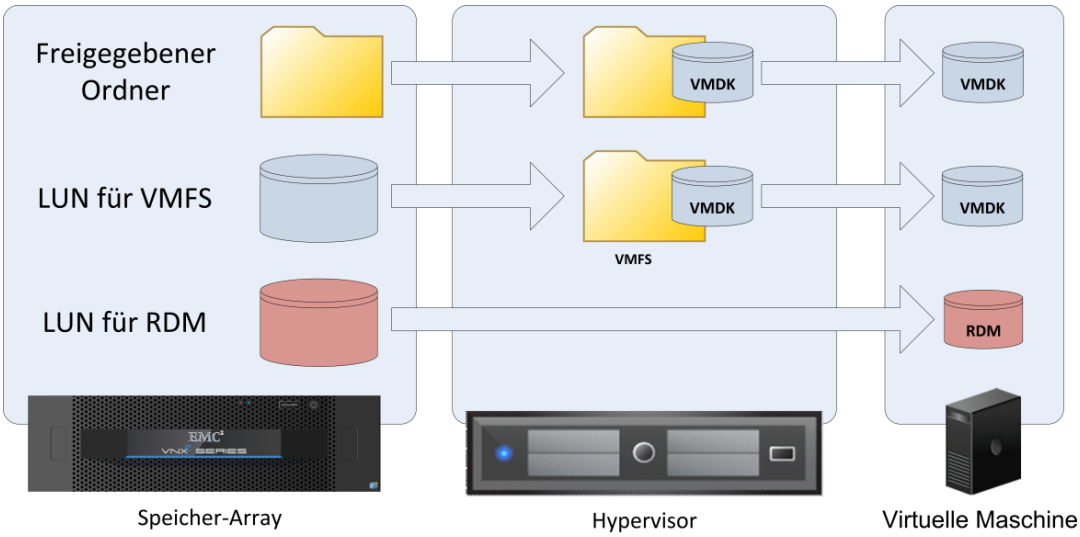
Konfiguration	Anmerkungen
Für 500 virtuelle Desktops: • 16 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min. Für 1.000 virtuelle Desktops: • 24 x 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min. Für 2.000 virtuelle Desktops: • 48 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB und 7.200 U/min.	Optional für Benutzerdaten
Für 500 virtuelle Desktops: • 5 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min. Für 1.000 virtuelle Desktops: • 5 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min. Für 2.000 virtuelle Desktops: • 5 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min.	Optional für Infrastrukturspeicher

VMware vSphere-Speichervirtualisierung für VSPEX

vSphere ermöglicht Speichervirtualisierung auf Hostebene. Physische Speichermedien werden virtualisiert und für virtuelle Maschinen bereitgestellt.

Das Betriebssystem und alle anderen Dateien von virtuellen Maschinen, die mit den Aktivitäten der virtuellen Maschinen zusammenhängen, werden auf einem virtuellen Laufwerk gespeichert. Das virtuelle Laufwerk besteht aus einer oder mehreren Dateien. vSphere verwendet einen virtuellen SCSI-Controller, um das virtuelle Laufwerk für das Gastbetriebssystem bereitzustellen, das in der virtuellen Maschine ausgeführt wird.

Das virtuelle Laufwerk befindet sich in einem Datastore. Abhängig vom verwendeten Typ kann es sich entweder um einen VMFS-Datastore oder NFS-Datastore handeln, wie in Abbildungen 22 gezeigt.



Abbildungen 22. Virtuelle VMware-Laufwerktypen

VMFS

VMFS ist ein Clusterdateisystem, das für virtuelle Maschinen optimierte Storage Virtualization ermöglicht. Es kann über jeden beliebigen SCSI-basierten lokalen Speicher oder Netzwerkspeicher bereitgestellt werden.

Raw Device Mapping

VMware stellt einen Raw Device Mapping-Mechanismus (RDM) bereit. RDM ermöglicht einer virtuellen Maschine den direkten Zugriff auf ein Volume auf den physischen Speichermedien und kann nur mit Fibre-Channel oder iSCSI verwendet werden.

NFS

VMware unterstützt die Verwendung von NFS-Dateisystemen aus externen NAS-Speichersystemen oder Geräten als Datastores von virtuellen Maschinen. In dieser VSPEX-Lösung wird VMFS für die FC-Variante und NFS für die NFS-Variante verwendet.

VSPEX-Speicherbaustein

Das Dimensionieren des Speichersystems, um dem IOPS des virtuellen Servers zu entsprechen, ist ein komplizierter Prozess. Wenn I/O das Speicherarray erreicht, verarbeiten mehrere Komponenten, wie der Data Mover (für dateibasierten Speicher), SPs, Back-End-DRAM-Cache (Dynamic Random Access Memory), FAST Cache (falls verwendet) und Festplatten diese I/O. Kunden müssen verschiedene Faktoren berücksichtigen, wenn sie ihr Speichersystem planen und skalieren, um Kapazität, Performance und Kosten für die Anwendungen auszugleichen.

VSPEX verwendet einen Bausteinansatz zur Reduzierung der Komplexität. Ein Baustein besteht aus mehreren Festplattenspindeln, die eine bestimmte Anzahl virtueller Desktops in der VSPEX-Architektur unterstützen können. Jeder Baustein kombiniert mehrere Festplattenspindeln, um einen Speicherpool zu erstellen, der die Anforderungen der Anwender-Computing-Umgebung unterstützt.

Derzeit gibt es drei auf VNX-Serien überprüfte Bausteine (500, 1.000 und 2.000 Desktops), die eine flexible Lösung für die VSPEX-Dimensionierung bieten. Tabellen 11 führt die Anzahl der für unterschiedliche Konfigurationen erforderlichen Laufwerke auf, wobei Hot-Spare-Anforderungen nicht berücksichtigt werden.

Hinweis: Wenn die Konfiguration mit dem 500-Desktopbaustein für MCS begonnen wird, kann sie auf den 1.000-Desktopbaustein erweitert werden, indem zehn SAS-Laufwerke hinzugefügt werden und Pool-Restriping zugelassen wird. Detaillierte Informationen zur Poolerweiterung und zum Restriping finden Sie im White Paper *EMC VNX Virtual Provisioning Applied Technology*.

Tabellen 11. Anzahl der erforderlichen Laufwerke für verschiedene virtuelle Desktop-Konfigurationen

Virtuelle Desktops	Plattformen	Flashlaufwerke (FAST Cache)	SAS-Laufwerke (PVS/Non-PvD)	SAS-Laufwerke (PVS/PvD)	SAS-Laufwerke (MCS/Non-PvD)	SAS-Laufwerke (MCS/PvD)
500	VNX5400	2	13	21	10	13
1.000	VNX5400	2	21	37	20	26
2.000	VNX5600	4	37	69	40	52

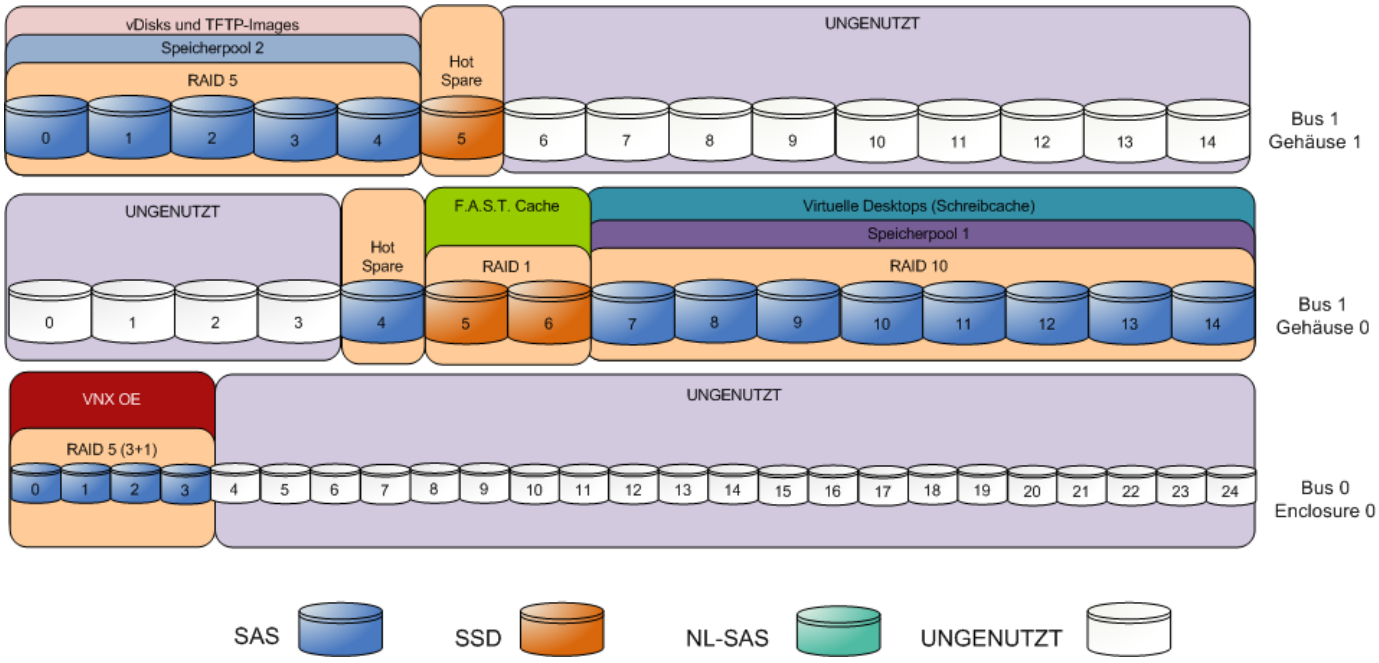
Validierte Maximalwerte für VSPEX-Anwender-Computing

Die Konfigurationen für das VSPEX-Anwender-Computing werden auf den Plattformen VNX5400 und VNX5600 validiert. Jede Plattform hat andere Kapazitäten im Hinblick auf Prozessoren, Speicher und Festplatten. Für jedes Array gibt es eine empfohlene maximale VSPEX-Anwender-Computing-Konfiguration. Wie in Tabellen 11 aufgeführt, liegt die die empfohlene Höchstzahl für VNX5400 bei 1.000 Desktops und die empfohlene Höchstzahl für VNX5600 bei 2.000 Desktops.

Speicherlayout für 500 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning

Abbildungen 23 zeigt das Layout der Laufwerke, die zur Speicherung von 500 virtuellen Desktops mit PVS-Provisioning erforderlich sind. Dieses Layout kann mit zufälligen, statischen Personal vDisk- und gehosteten gemeinsam genutzten Desktop-Provisioning Optionen verwendet werden. Dieses Layout enthält keinen Speicherplatz für Benutzerprofildaten.



Abbildungen 23. Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning für 500 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning – Überblick

Die folgende Kernkonfiguration wird in der Referenzarchitektur für 500 virtuelle Desktop-Maschinen verwendet:

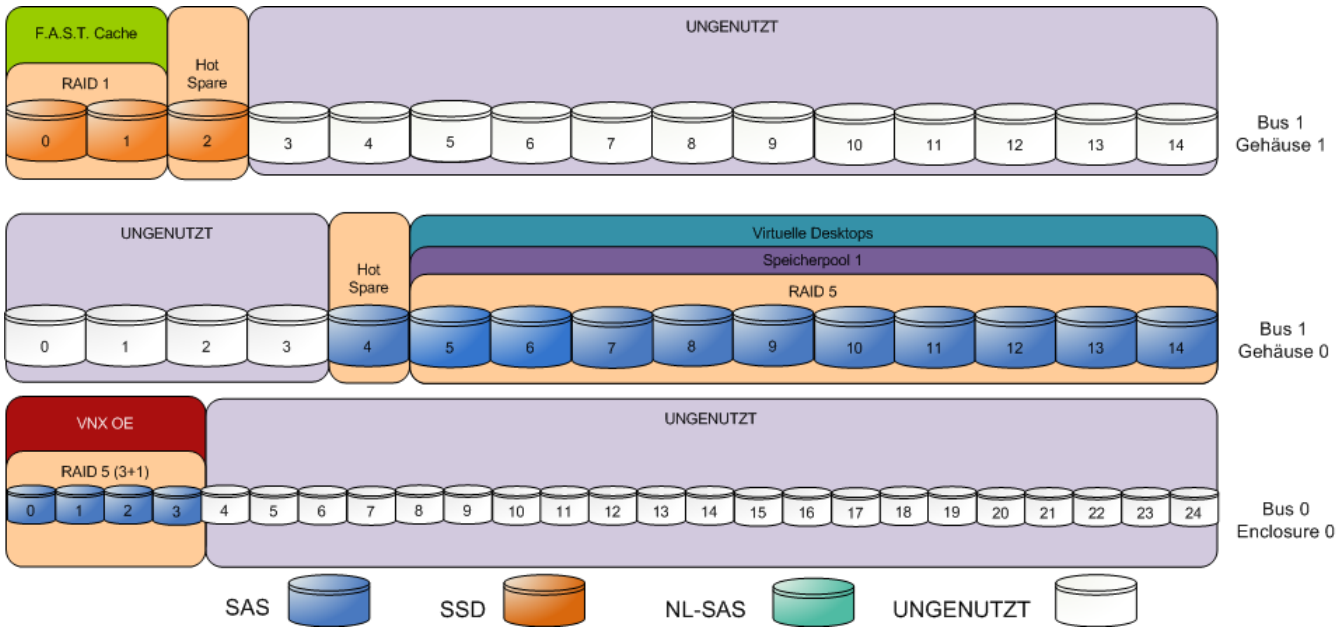
- Vier SAS-Laufwerke (0_0_0 bis 0_0_3) werden für die VNX-Betriebsumgebung verwendet.
- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_0_4 und 1_1_5 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 23 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.
- Acht SAS-Laufwerke (1_0_7 bis 1_0_14) auf dem RAID-10-Speicherpool 1 werden für die Speicherung virtueller Desktops verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 200 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von zwei NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als zwei NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden zwei LUNs mit jeweils 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als zwei VMFS-Datastores angezeigt.

- Zwei Flashlaufwerke (1_0_5 und 1_0_6) werden für FAST Cache verwendet. Auf diesen Laufwerken sind keine benutzerkonfigurierbaren LUNs vorhanden.
- Fünf SAS-Laufwerke (1_1_0 bis 1_1_4) im RAID-5-Speicherpool 2 werden für die Speicherung von PVS vDisks und TFTP-Images verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
- Die Laufwerke 0_0_4 bis 0_0_24, 1_0_0 bis 1_0_3 und 1_0_6 bis 1_0_14 sind ungenutzt. Sie wurden für das Testen dieser Lösung nicht verwendet.

Hinweis: Es können größere Laufwerke eingesetzt werden, um mehr Kapazität bereitzustellen. Um die Ladeempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke 15.000 U/Min. und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise suboptimale Ergebnisse.

Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning

Abbildungen 24 zeigt das Layout der Laufwerke, die zur Speicherung von 500 virtuellen Desktops mit MCS-Provisioning erforderlich sind. Dieses Layout kann mit zufälligen, statischen Personal vDisk- und gehosteten gemeinsam genutzten Desktop-Provisioning Optionen verwendet werden. Dieses Layout enthält keinen Speicherplatz für Benutzerprofildaten.



Abbildungen 24. Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning für 500 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning – Überblick

Die folgende Kernkonfiguration wird in der Referenzarchitektur für 500 virtuelle Desktop-Maschinen verwendet:

- Vier SAS-Laufwerke (0_0_0 bis 0_0_3) werden für die VNX-Betriebsumgebung verwendet.
- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_0_4 und 1_1_2 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 24 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.

- Zehn SAS-Laufwerke (1_0_5 bis 1_0_14) auf dem RAID-5-Speicherpool 1 werden für die Speicherung virtueller Desktops verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 400 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von zwei NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als zwei NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden zwei LUNs mit jeweils 2 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als zwei VMFS-Datastores angezeigt.

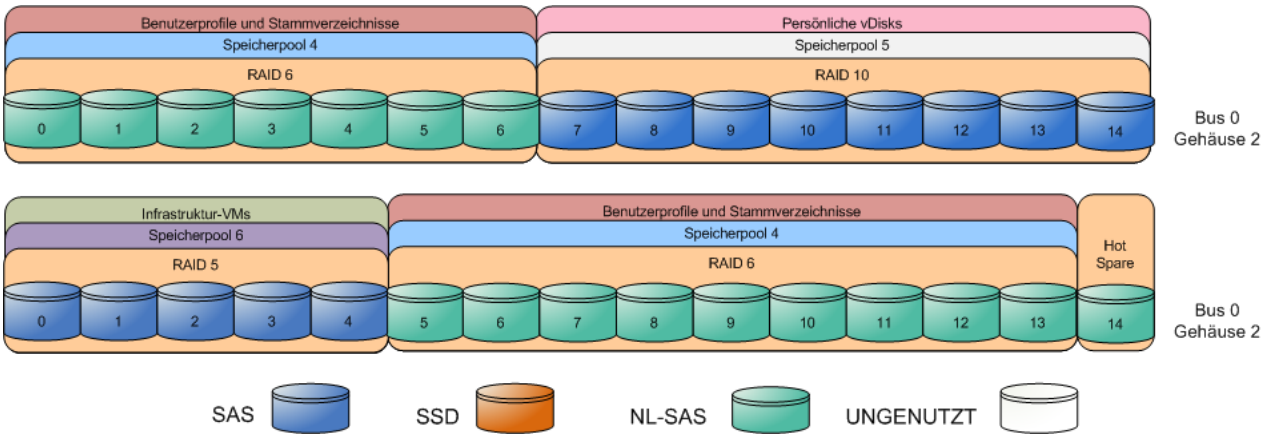
Hinweis: Wenn Personal vDisk implementiert wird, ist die Hälfte der Laufwerke (fünf SAS-Laufwerke für 500 Desktops) ausreichend, um die Performanceanforderungen zu erfüllen. Die Desktopkapazität sinkt jedoch um 50 Prozent. Wenn die Kapazitätsanforderungen Ihrer Umgebung erfüllt werden, implementieren Sie Personal vDisk mit MCS-Provisioning mit fünf SAS-Laufwerken für 500 Desktops.

- Zwei Flashlaufwerke (1_1_0 und 1_1_1) werden für FAST Cache verwendet. Auf diesen Laufwerken sind keine benutzerkonfigurierbaren LUNs vorhanden.
- Die Laufwerke 0_0_4 bis 0_0_24, 1_0_0 bis 1_0_3 und 1_1_3 bis 1_1_14 sind ungenutzt. Sie wurden für das Testen dieser Lösung nicht verwendet.

Hinweis: Es können größere Laufwerke eingesetzt werden, um mehr Kapazität bereitzustellen. Um die Ladeempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke 15.000 U/Min. und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise suboptimale Ergebnisse.

Optionales Speicherlayout

Bei Validierungstests der Lösung wurde der Speicherplatz für Benutzerdaten auf dem VNX-Array zugewiesen, wie in Abbildungen 25 gezeigt. Dieser Speicher wird zusätzlich zu dem zuvor dargestellten Kernspeicher verwendet. Wenn Speicher für Benutzerdaten an anderer Stelle der Produktionsumgebung vorhanden ist, ist dieser Speicher nicht erforderlich.



Abbildungen 25. Optionales Speicherlayout für 500 virtuelle Desktops

Übersicht über das optionale Speicherlayout

Das optionale Speicherlayout wird für die Speicherung von Infrastrukturservern, Benutzerprofilen, Stammverzeichnissen und Personal vDisks verwendet.

Die folgende optionale Konfiguration wurde in der Referenzarchitektur für 500 virtuelle Desktops verwendet:

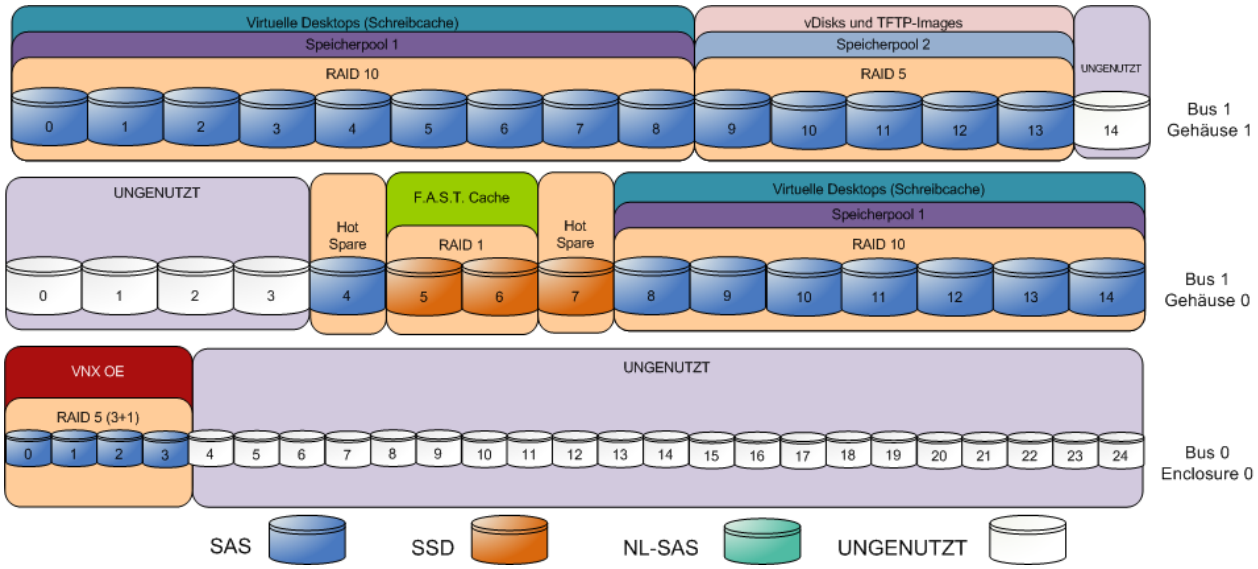
- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Das Laufwerk 0_2_14 ist ungebunden und kann bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerk verwendet werden. Dieses Laufwerk ist in Abbildungen 25 als Hot-Spare-Laufwerk gekennzeichnet.
- Fünf SAS-Laufwerke (0_2_0 bis 0_2_4) auf dem RAID-5-Speicherpool 6 werden für die Speicherung virtueller Infrastrukturmaschinen verwendet. Eine LUN oder ein NFS-Dateisystem mit je 1 TB wird aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als VMFS- oder NFS-Datastore angezeigt.
- 16 NL-SAS-Laufwerke (0_2_5 bis 0_2_13 und 1_2_0 bis 1_2_6) im RAID-6-Speicherpool 4 werden für die Speicherung von Benutzerdaten und Roamingprofilen verwendet. Zehn LUNs mit jeweils 1 TB werden aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von zwei CIFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen.

  Wenn mehrere Laufwerkstypen implementiert wurden, kann FAST VP aktiviert werden, um ein automatisches Daten-Tiering zu erreichen und die Unterschiede in Performance und Kapazität zu nutzen. FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf der Grundlage der Häufigkeit der Zugriffe auf diese Daten. Häufig verwendete Daten werden in Schritten von 1 GB auf höhere Speicher-Tiers heraufgestuft, während selten abgerufene Daten aus Gründen der Kosteneffizienz an ein niedrigeres Tier migriert werden können. Diese Neubalancierung von 1-GB-Dateieinheiten oder Slices erfolgt als Teil eines regelmäßig geplanten Wartungsvorgangs. FAST VP wird nicht für virtuellen Desktopspeicher empfohlen, es kann aber zu Verbesserungen in der Performance führen, wenn es für Benutzerdaten und Roamingprofile implementiert wird.
- Acht SAS-Laufwerke (1_2_7 bis 1_2_14) im RAID-10-Speicherpool 5 werden für die Speicherung von Personal vDisks verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 200 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von zwei NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als zwei NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden zwei LUNs mit jeweils 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als zwei VMFS-Datastores angezeigt.

Speicherlayout für 1.000 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning

Abbildungen 26 zeigt das Layout der Laufwerke, die zur Speicherung von 1.000 virtuellen Desktops mit PVS-Provisioning erforderlich sind. Dieses Layout kann mit zufälligen, statischen Personal vDisk- und gehosteten gemeinsam genutzten Desktop-Provisioning Optionen verwendet werden. Dieses Layout enthält keinen Speicherplatz für Benutzerprofildaten.



Abbildungen 26. Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning für 1.000 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning – Überblick

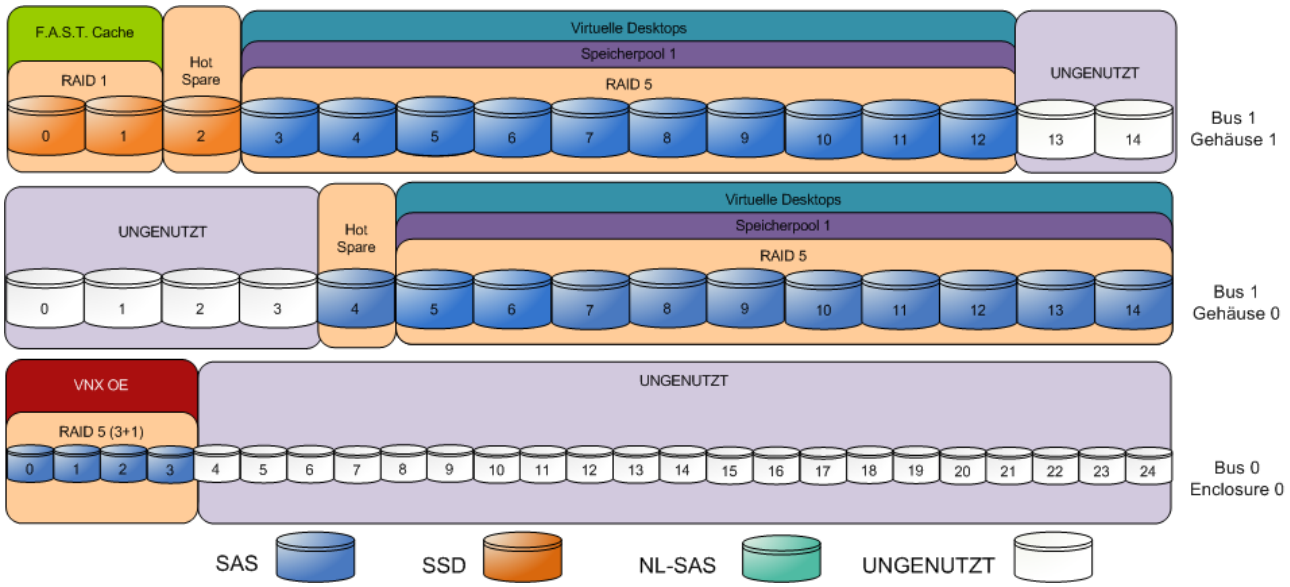
Die folgende Kernkonfiguration wird in der Referenzarchitektur für 1.000 virtuelle Desktopmaschinen verwendet:

- Vier SAS-Laufwerke (0_0_0 bis 0_0_3) werden für die VNX-Betriebsumgebung verwendet.
- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_0_4 und 1_0_7 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 26 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.
- 16 SAS-Laufwerke (1_0_8 bis 1_0_14 und 1_1_0 bis 1_1_8) im RAID-10-Speicherpool 1 werden für die Speicherung virtueller Desktops verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 400 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von vier NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als vier NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden vier LUNs mit jeweils 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als vier VMFS-Datastores angezeigt.
- Zwei Flashlaufwerke (1_0_5 und 1_0_6) werden für FAST Cache verwendet. Auf diesen Laufwerken sind keine benutzerkonfigurierbaren LUNs vorhanden.
- Fünf SAS-Laufwerke (1_1_9 bis 1_1_13) im RAID-5-Speicherpool 2 werden für die Speicherung von PVS vDisks und TFTP-Images verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
- Die Laufwerke 0_0_4 bis 0_0_24 und 1_0_0 bis 1_0_3 sowie 1_1_14 sind ungenutzt. Sie wurden für das Testen dieser Lösung nicht verwendet.

Hinweis: Es können größere Laufwerke eingesetzt werden, um mehr Kapazität bereitzustellen. Um die Ladeempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke 15.000 U/Min. und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise suboptimale Ergebnisse.

Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning

Abbildungen 27 zeigt das Layout der Laufwerke, die zur Speicherung von 1.000 virtuellen Desktops mit MCS-Provisioning erforderlich sind. Dieses Layout kann mit zufälligen, statischen Personal vDisk- und gehosteten gemeinsam genutzten Desktop-Provisioning Optionen verwendet werden. Dieses Layout enthält keinen Speicherplatz für Benutzerprofildaten.


F.A.S.T. Cache
RAID 1
Hot Spare
Virtuelle Desktops
Speicherpool 1
RAID 5
UNGENUTZT
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 1 Gehäuse 1
UNGENUTZT
Hot Spare
Virtuelle Desktops
Speicherpool 1
RAID 5
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 1 Gehäuse 0
VNX OE
RAID 5 (3+1)
UNGENUTZT
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
Bus 0 Enclosure 0
SAS
SSD
NL-SAS
UNGENUTZT

Abbildungen 27. Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning für 1.000 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning – Überblick

Die folgende Kernkonfiguration wurde in der Referenzarchitektur für 1.000 virtuelle Desktopmaschinen verwendet:

- Vier SAS-Laufwerke (0_0_0 bis 0_0_3) werden für die VNX-Betriebsumgebung verwendet.
- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_0_4 und 1_1_2 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 27 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.
- 20 SAS-Laufwerke (1_0_5 bis 1_0_14 und 1_1_3 bis 1_1_12) im RAID-5-Speicherpool 1 werden für die Speicherung virtueller Desktops verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 800 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von vier NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als vier NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden vier LUNs mit jeweils 2 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als vier VMFS-Datastores angezeigt.

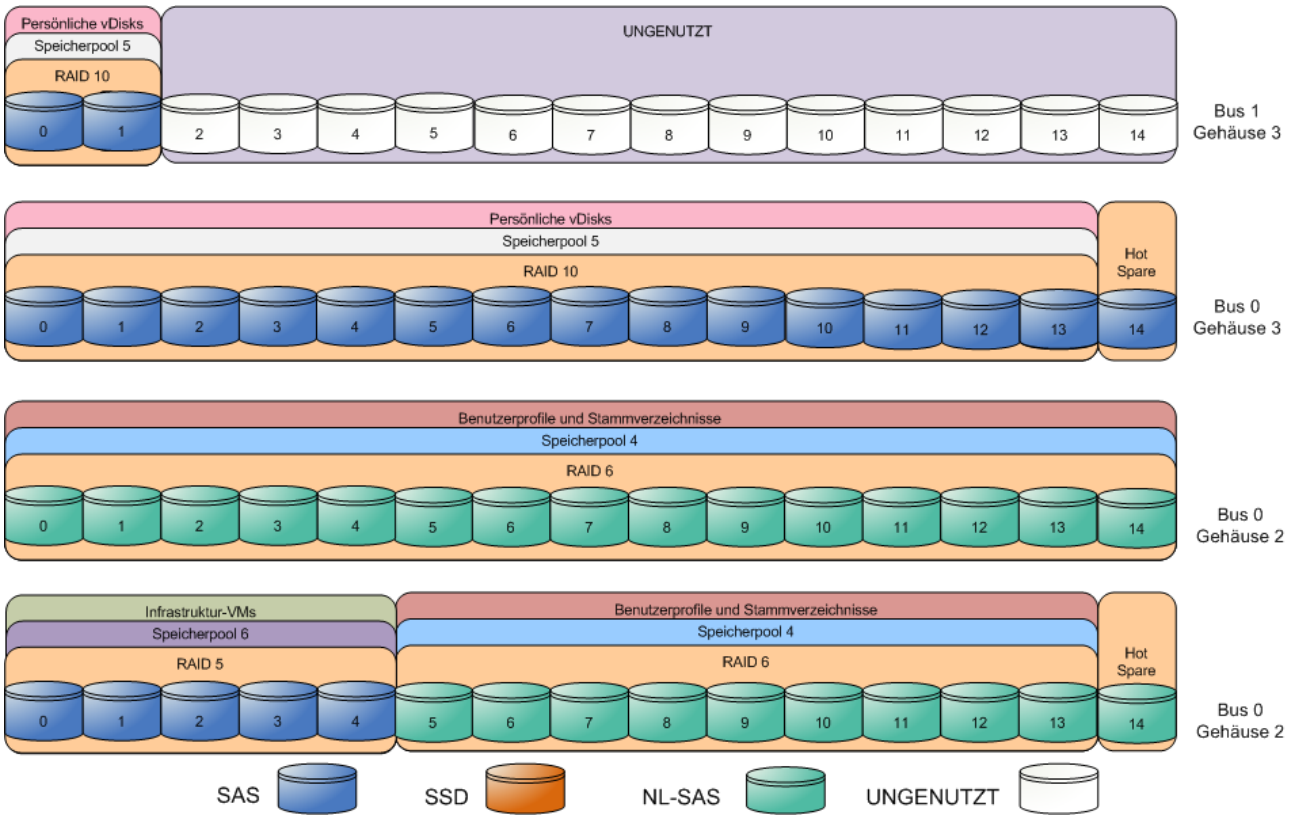
Hinweis: Wenn Personal vDisk implementiert wird, ist die Hälfte der Laufwerke (zehn SAS-Laufwerke für 1.000 Desktops) ausreichend, um die Performanceanforderungen zu erfüllen. Die Desktopkapazität sinkt jedoch um 50 Prozent. Wenn die Kapazitätsanforderungen Ihrer Umgebung erfüllt werden, implementieren Sie Personal vDisk mit MCS-Provisioning mit 10 SAS-Laufwerken für 1.000 Desktops.

- Zwei Flashlaufwerke (1_1_0 und 1_1_1) werden für FAST Cache verwendet. Auf diesen Laufwerken sind keine benutzerkonfigurierbaren LUNs vorhanden.
- Die Laufwerke 0_0_4 bis 0_0_24, 1_0_0 bis 1_0_3 und 1_1_13 bis 1_1_14 sind ungenutzt. Sie wurden für das Testen dieser Lösung nicht verwendet.

Hinweis: Es können größere Laufwerke eingesetzt werden, um mehr Kapazität bereitzustellen. Um die Ladeempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke 15.000 U/Min. und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise suboptimale Ergebnisse.

Optionales Speicherlayout

Bei Validierungstests der Lösung wurde der Speicherplatz für Benutzerdaten auf dem VNX-Array zugewiesen, wie in Abbildungen 28 gezeigt. Dieser Speicher wird zusätzlich zu dem zuvor dargestellten Kernspeicher verwendet. Wenn Speicher für Benutzerdaten an anderer Stelle der Produktionsumgebung vorhanden ist, ist dieser zusätzliche Speicher nicht erforderlich.



Abbildungen 28. Optionales Speicherlayout für 1.000 virtuelle Desktops

Übersicht über das optionale Speicherlayout

Das optionale Speicherlayout wird für die Speicherung von Infrastrukturservern, Benutzerprofilen, Stammverzeichnissen und Personal vDisks verwendet.

Die folgende optionale Konfiguration wurde in der Referenzarchitektur für 1.000 virtuelle Desktops verwendet:

- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 0_2_14 und 0_3_14 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 28 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.

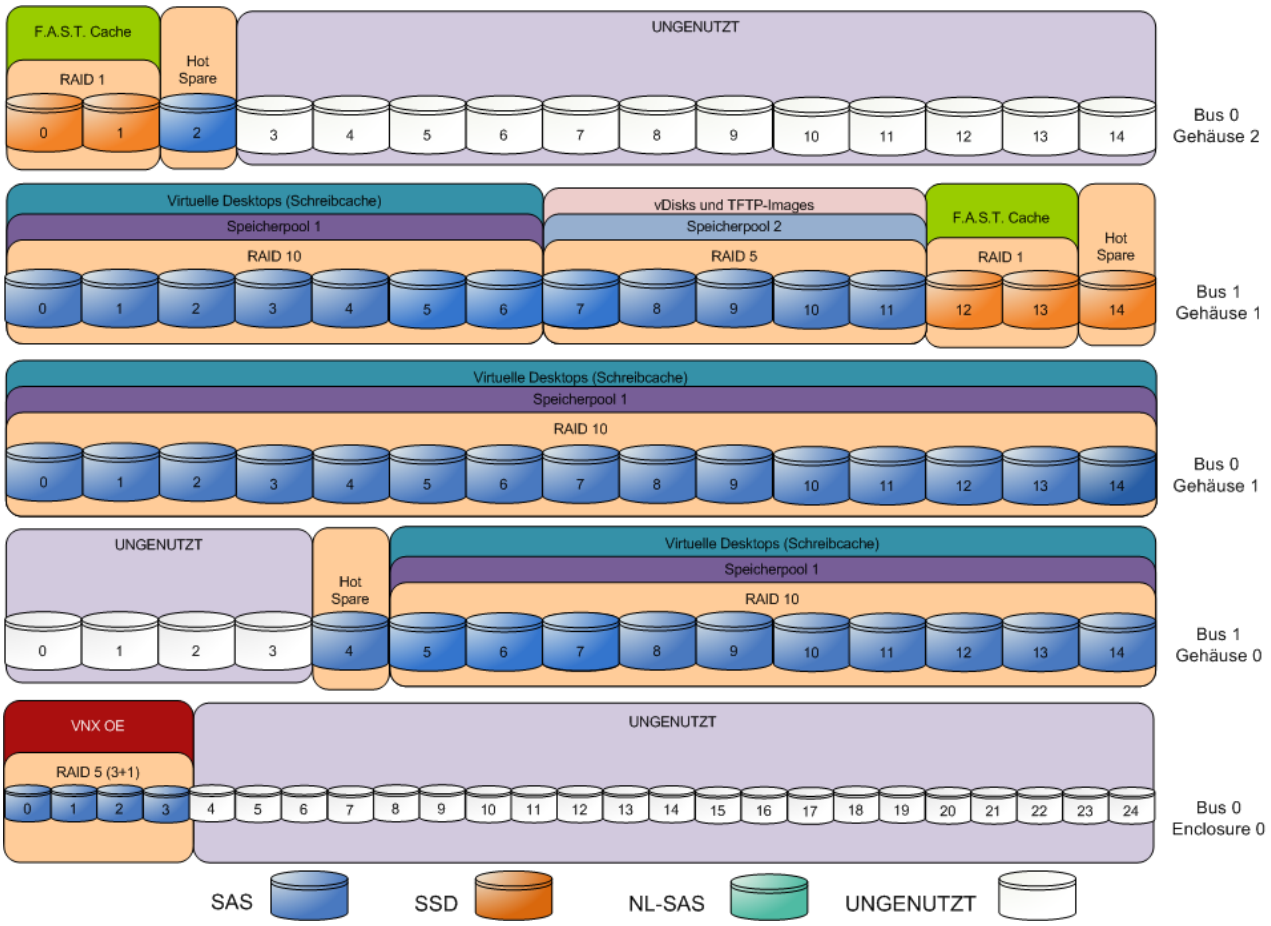
- Fünf SAS-Laufwerke (0_2_0 bis 0_2_4) auf dem RAID-5-Speicherpool 6 werden für die Speicherung virtueller Infrastrukturmaschinen verwendet. Es wird eine LUN mit 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als Datastore angezeigt.
- 24 NL-SAS-Laufwerke (0_2_5 bis 0_2_13 und 1_2_0 bis 1_2_14) im RAID-6-Speicherpool 4 werden für die Speicherung von Benutzerdaten und Roamingprofilen verwendet. 10 LUNs mit jeweils 2 TB werden aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von zwei CIFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen.

  Wenn mehrere Laufwerkstypen implementiert wurden, kann FAST VP aktiviert werden, um ein automatisches Daten-Tiering zu erreichen und die Unterschiede in Performance und Kapazität zu nutzen. FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf der Grundlage der Häufigkeit der Zugriffe auf diese Daten. Häufig verwendete Daten werden in Schritten von 1 GB auf höhere Speicher-Tiers heraufgestuft, während selten abgerufene Daten aus Gründen der Kosteneffizienz an ein niedrigeres Tier migriert werden können. Diese Neubalancierung von 1-GB-Dateieinheiten oder Slices erfolgt als Teil eines regelmäßig geplanten Wartungsvorgangs. FAST VP wird nicht für virtuellen Desktopspeicher empfohlen, es kann aber zu Verbesserungen in der Performance führen, wenn es für Benutzerdaten und Roamingprofile implementiert wird.
- 16 SAS-Laufwerke (0_3_0 bis 0_3_13 und 1_3_0 bis 1_3_1) im RAID-10-Speicherpool 5 werden für die Speicherung von Personal vDisks verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 400 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von vier NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als vier NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden vier LUNs mit jeweils 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als vier VMFS-Datastores angezeigt.

Speicherlayout für 2.000 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning

Abbildungen 29 zeigt das Layout der Laufwerke, die zur Speicherung von 2.000 virtuellen Desktops mit PVS-Provisioning erforderlich sind. Dieses Layout kann mit zufälligen, statischen Personal vDisk- und gehosteten gemeinsam genutzten Desktop-Provisioning Optionen verwendet werden. Dieses Layout enthält keinen Speicherplatz für Benutzerprofildaten.



Abbildungen 29. Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning für 2.000 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit PVS-Provisioning – Überblick

Die folgende Kernkonfiguration wurde in der Referenzarchitektur für 2.000 virtuelle Desktopmaschinen verwendet:

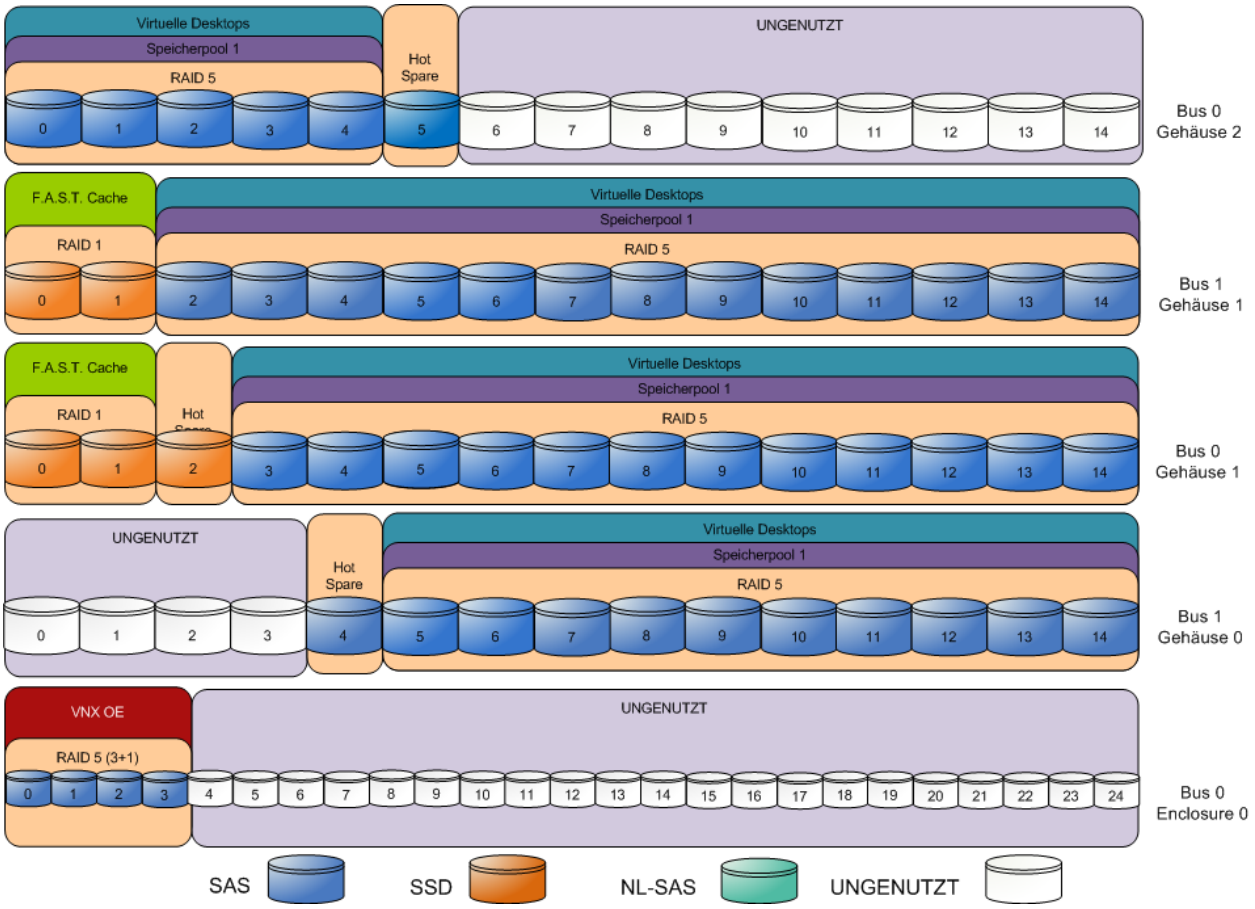
- Vier SAS-Laufwerke (0_0_0 bis 0_0_3) werden für die VNX-Betriebsumgebung verwendet.
- Für die EMC VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_0_4, 1_1_14 und 0_2_2 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 29 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.
- 32 SAS-Laufwerke (1_0_5 bis 1_0_14, 0_1_0 bis 0_1_14 und 1_1_0 bis 1_1_6) im RAID-10-Speicherpool 1 werden für die Speicherung virtueller Desktops verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 800 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von acht NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als acht NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden acht LUNs mit jeweils 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als acht VMFS-Datastores angezeigt.
- Vier Flashlaufwerke (1_1_12 bis 1_1_13 und 0_2_0 bis 0_2_1) werden für FAST Cache verwendet. Auf diesen Laufwerken sind keine benutzerkonfigurierbaren LUNs vorhanden.

- Fünf SAS-Laufwerke (1_1_7 bis 1_1_11) im RAID-5-Speicherpool 2 werden für die Speicherung von PVS vDisks und TFTP-Images verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
- Die Laufwerke 0_0_4 bis 0_0_24, 1_0_0 bis 1_0_3 und 0_2_3 bis 0_2_14 sind ungenutzt. Sie wurden für das Testen dieser Lösung nicht verwendet.

Hinweis: Es können größere Laufwerke eingesetzt werden, um mehr Kapazität bereitzustellen. Um die Ladeempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke 15.000 U/Min. und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise suboptimale Ergebnisse.

Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning

Abbildungen 30 zeigt das Layout der Laufwerke, die zur Speicherung von 2.000 virtuellen Desktops mit MCS-Provisioning erforderlich sind. Dieses Layout kann mit zufälligen, statischen Personal vDisk- und gehosteten gemeinsam genutzten Desktop-Provisioning Optionen verwendet werden. Dieses Layout enthält keinen Speicherplatz für Benutzerprofildaten.



Abbildungen 30. Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning für 2.000 virtuelle Desktops

Grundlegendes Speicherlayout mit MCS-Provisioning – Überblick

Die folgende Kernkonfiguration wird in der Referenzarchitektur für 2.000 virtuelle Desktopmaschinen verwendet:

- Vier SAS-Laufwerke (0_0_0 bis 0_0_3) werden für die VNX-Betriebsumgebung verwendet.

- Für die EMC VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_0_4, 0_0_2 und 0_2_5 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 30 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.
- 40 SAS-Laufwerke (1_0_5 bis 1_0_14, 0_1_3 bis 0_1_14, 1_1_2 bis 1_1_14 und 0_2_0 bis 0_2_4) im RAID-5-Speicherpool 1 werden für die Speicherung virtueller Desktops verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 1.600 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von acht NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als acht NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden acht LUNs mit jeweils 2 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als acht VMFS-Datastores angezeigt.

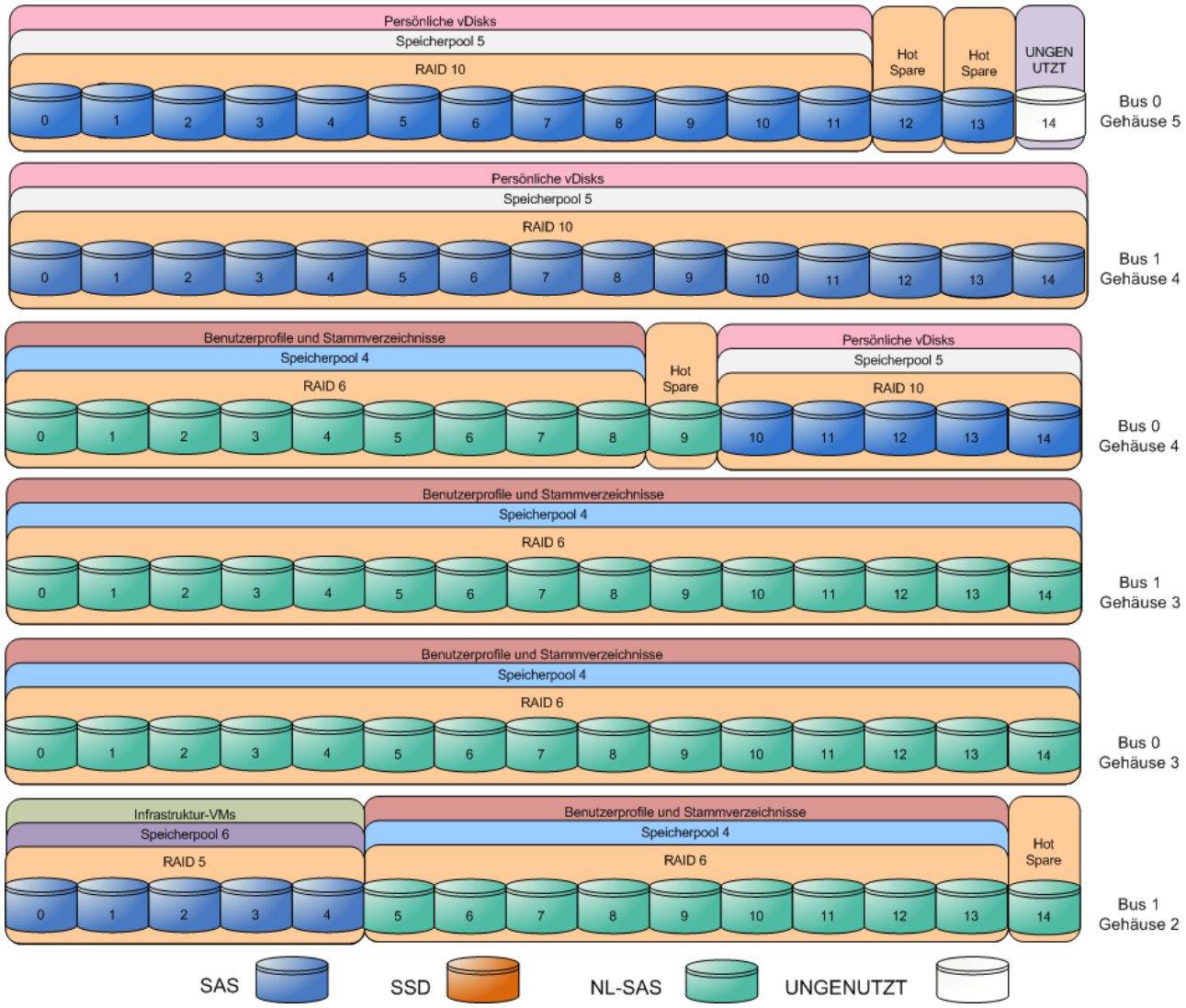
Hinweis: Wenn Personal vDisk implementiert wird, ist die Hälfte der Laufwerke (20 SAS-Laufwerke für 2.000 Desktops) ausreichend, um die Performanceanforderungen zu erfüllen. Die Desktopkapazität sinkt jedoch um 50 Prozent. Wenn die Kapazitätsanforderungen Ihrer Umgebung erfüllt werden, implementieren Sie Personal vDisk mit MCS-Provisioning mit 20 SAS-Laufwerken für 1.000 Desktops.

- Vier Flashlaufwerke (0_1_0 bis 0_1_1 und 1_1_0 bis 1_1_1) werden für FAST Cache verwendet. Auf diesen Laufwerken sind keine benutzerkonfigurierbaren LUNs vorhanden.
- Die Laufwerke 0_0_4 bis 0_0_24, 1_0_0 bis 1_0_3 und 0_2_6 bis 0_2_14 sind ungenutzt. Sie wurden für das Testen dieser Lösung nicht verwendet.

Hinweis: Es können größere Laufwerke eingesetzt werden, um mehr Kapazität bereitzustellen. Um die Ladeempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke 15.000 U/Min. und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise suboptimale Ergebnisse.

Optionales Speicherlayout

Bei Validierungstests der Lösung wurde der Speicherplatz für Benutzerdaten auf dem VNX-Array zugewiesen, wie in Abbildungen 31 gezeigt. Dieser Speicher wird zusätzlich zum oben dargestellten Kernspeicher verwendet. Wenn Speicher für Benutzerdaten an anderer Stelle der Produktionsumgebung vorhanden ist, ist dieser zusätzliche Speicher nicht erforderlich.


Persönliche vDisks
Speicherpool 5
RAID 10
Hot Spare
Hot Spare
UNGEN UTZT
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 0 Gehäuse 5
Persönliche vDisks
Speicherpool 5
RAID 10
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 1 Gehäuse 4
Benutzerprofile und Stammverzeichnisse
Speicherpool 4
RAID 6
Hot Spare
Persönliche vDisks
Speicherpool 5
RAID 10
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 0 Gehäuse 4
Benutzerprofile und Stammverzeichnisse
Speicherpool 4
RAID 6
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 1 Gehäuse 3
Benutzerprofile und Stammverzeichnisse
Speicherpool 4
RAID 6
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 0 Gehäuse 3
Infrastruktur-VMs
Speicherpool 6
RAID 5
Benutzerprofile und Stammverzeichnisse
Speicherpool 4
RAID 6
Hot Spare
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
Bus 1 Gehäuse 2
SAS
SSD
NL-SAS
UNGENUTZT

Abbildungen 31. Optionales Speicherlayout für 2.000 virtuelle Desktops

Übersicht über das optionale Speicherlayout

Das optionale Speicherlayout wird für die Speicherung von Infrastrukturservern, Benutzerprofilen, Stammverzeichnissen und Personal vDisks verwendet.

Die folgende optionale Konfiguration wird in der Referenzarchitektur für 2.000 virtuelle Desktops verwendet:

- Für die VNX-Serie ist kein dediziertes Hot-Spare-Laufwerk erforderlich. Die Laufwerke 1_2_14, 0_4_9 und 0_5_12 bis 0_5_13 sind ungebunden und können bei Bedarf als Hot-Spare-Laufwerke verwendet werden. Diese Laufwerke sind in Abbildungen 31 als Hot-Spare-Laufwerke gekennzeichnet.
- Fünf SAS-Laufwerke (1_2_0 bis 1_2_4) im RAID-5-Speicherpool 6 werden für die Speicherung virtueller Infrastrukturmaschinen verwendet. Es wird eine LUN mit 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als Datastore angezeigt.

- 48 NL-SAS-Laufwerke (1_2_5 bis 1_2_13, 0_3_0 bis 0_3_14, 1_3_0 bis 1_3_14 und 0_4_0 bis 0_4_8) im RAID-6-Speicherpool 4 werden für die Speicherung von Benutzerdaten und Roamingprofilen verwendet. 10 LUNs mit jeweils 4 TB werden aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von zwei CIFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen.

  Wenn mehrere Laufwerkstypen implementiert wurden, kann FAST VP aktiviert werden, um ein automatisches Daten-Tiering zu erreichen und die Unterschiede in Performance und Kapazität zu nutzen. FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf der Grundlage der Häufigkeit der Zugriffe auf diese Daten. Häufig verwendete Daten werden in Schritten von 1 GB auf höhere Speicher-Tiers heraufgestuft, während selten abgerufene Daten aus Gründen der Kosteneffizienz an ein niedrigeres Tier migriert werden können. Diese Neubalancierung von 1-GB-Dateieinheiten oder Slices erfolgt als Teil eines regelmäßig geplanten Wartungsvorgangs. FAST VP wird nicht für virtuellen Desktopspeicher empfohlen, es kann aber zu Verbesserungen in der Performance führen, wenn es für Benutzerdaten und Roamingprofile implementiert wird.

- 32 SAS-Laufwerke (0_4_10 bis 0_4_14, 1_4_0 bis 1_4_14 und 0_5_0 bis 0_5_11) im RAID-10-Speicherpool 5 werden für die Speicherung von Personal vDisks verwendet. FAST Cache ist für den gesamten Pool aktiviert.
  - Für NAS werden zehn LUNs mit jeweils 800 GB aus dem Pool zur Verfügung gestellt, um den für die Erstellung von acht NFS-Dateisystemen erforderlichen Speicher bereitzustellen. Die Dateisysteme werden den vSphere-Servern als acht NFS-Datastores angezeigt.
  - Für FC werden acht LUNs mit jeweils 1 TB aus dem Pool zur Verfügung gestellt und den vSphere-Servern als acht VMFS-Datastores angezeigt.

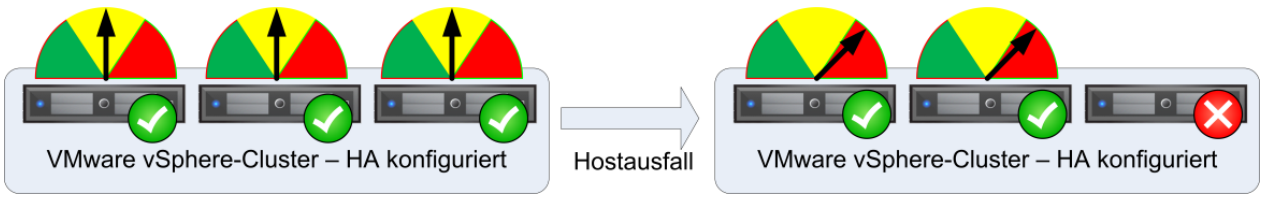
Hohe Verfügbarkeit und Failover

Einführung

Diese VSPEX-Lösung bietet eine virtualisierte Server-, Netzwerk- und Speicherinfrastruktur mit hoher Verfügbarkeit. Wenn die Implementierung gemäß den Anleitungen in diesem Leitfaden erfolgt, können die meisten Ausfälle einer einzelnen Einheit mit minimalen oder keinen Auswirkungen auf den Geschäftsbetrieb aufgefangen werden.

Virtualisierungsebene

EMC empfiehlt, die hohe Verfügbarkeit in der Virtualisierungsebene zu konfigurieren und den automatischen Neustart von fehlerhaften virtuellen Maschinen durch den Hypervisor zuzulassen. Abbildungen 32 zeigt, wie die Hypervisor-Ebene auf einen Ausfall in der Rechnerebene reagiert.

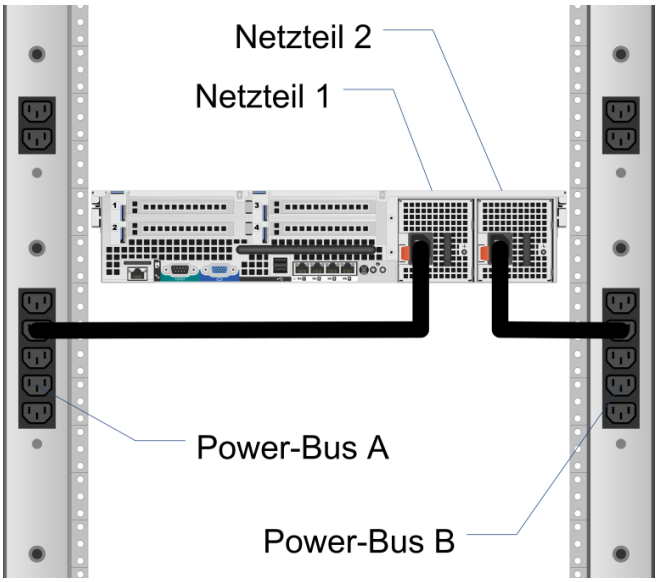


Abbildungen 32. Hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene

Durch die Implementierung von hoher Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene kann die Infrastruktur selbst bei einem Hardwareausfall versuchen, so viele Services wie möglich weiter auszuführen.

Rechnerebene

Auf der Rechnerebene können viele verschiedene Server implementiert werden; es empfiehlt sich jedoch, Server der Enterprise-Klasse einzusetzen, die für Rechenzentren ausgelegt sind. Diese Server sollten, wie in Abbildungen 33 gezeigt, mit redundanten Netzteilen verbunden werden, um die Power Distribution Units (PDUs) gemäß den Best Practices Ihres Serveranbieters voneinander zu trennen.

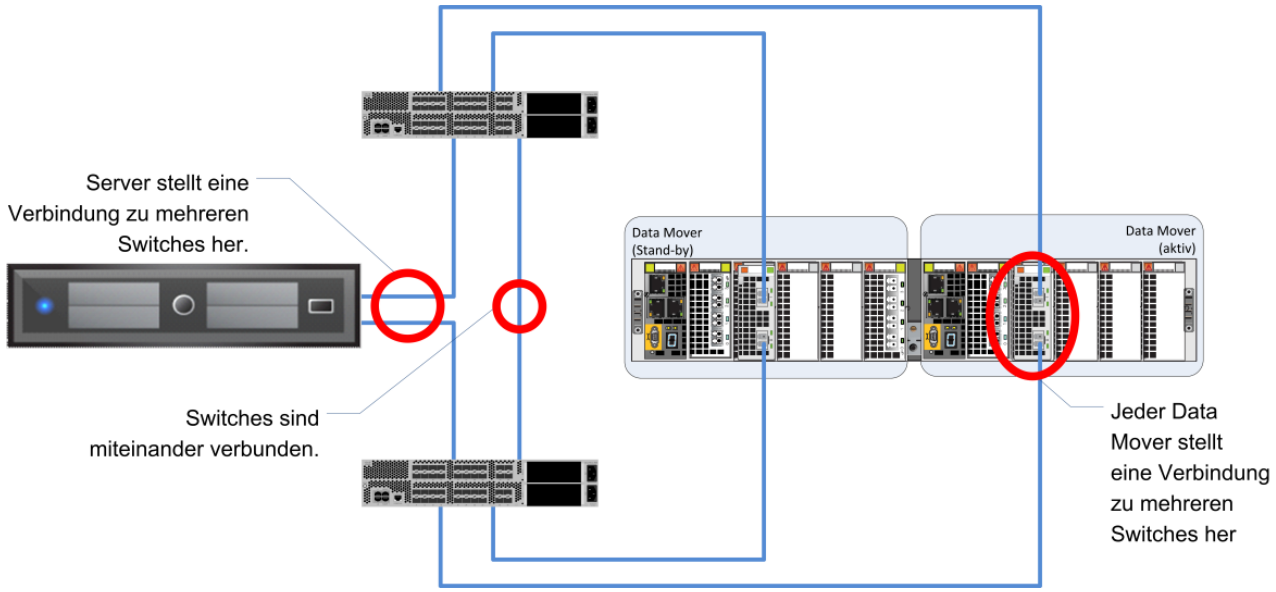


Abbildungen 33. Redundante Netzteile

EMC empfiehlt, die hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene zu konfigurieren. Das bedeutet, dass die Rechnerebene mit ausreichend Ressourcen konfiguriert werden muss, damit die insgesamt verfügbaren Ressourcen die Anforderungen der Umgebung erfüllen, selbst bei einem Serverausfall. Dies wird in Abbildungen 32 dargestellt.

Netzwerkebene

Die erweiterten Netzwerkfunktionen der VNX-Serie bieten Schutz vor Netzwerkverbindungsausfällen auf dem Array. Jeder vSphere-Host verfügt über mehrere Verbindungen zu Ethernet-Benutzer- und Speichernetzwerken, um vor Link-Ausfällen zu schützen. Wie in Abbildungen 34 gezeigt, sollten diese Verbindungen über mehrere Ethernet-Switche verteilt werden, sodass das Netzwerk vor Komponentenausfällen geschützt ist.

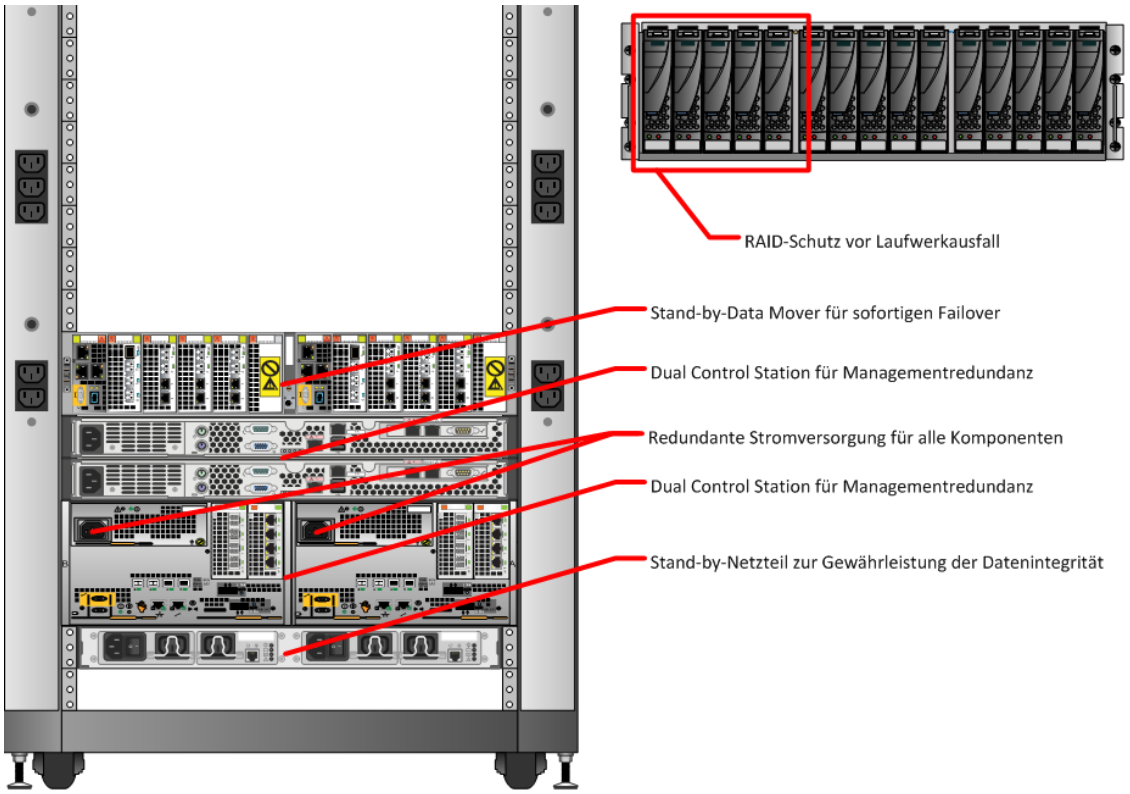

Server stellt eine Verbindung zu mehreren Switches her.
Switches sind miteinander verbunden.
Data Mover (Stand-by)
Data Mover (aktiv)
Jeder Data Mover stellt eine Verbindung zu mehreren Switches her

Abbildungen 34. Hohe Verfügbarkeit für die Netzwerkebene

Wenn die Netzwerkebene keine Single-Points-of-Failure enthält, können Sie dafür sorgen, dass die Rechnerebene auf Speicher zugreifen und mit Benutzern kommunizieren kann, selbst wenn eine Komponente ausfällt.

Speicherebene

Die VNX-Serie ist durch die Verwendung redundanter Komponenten im gesamten Array auf eine besonders hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Alle Array-Komponenten können bei einem Hardwareausfall einen kontinuierlichen Betrieb ermöglichen. Die RAID-Laufwerkskonfiguration auf dem Array bietet Schutz vor Datenverlust aufgrund von Ausfällen einzelner Laufwerke und die verfügbaren Hot-Spare-Laufwerke können dynamisch zugewiesen werden, um ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen. Dies wird in Abbildungen 35 gezeigt.


RAID-Schutz vor Laufwerkausfall
Stand-by-Data Mover für sofortigen Failover
Dual Control Station für Managementredundanz
Redundante Stromversorgung für alle Komponenten
Dual Control Station für Managementredundanz
Stand-by-Netzteil zur Gewährleistung der Datenintegrität

Abbildungen 35. Hohe Verfügbarkeit der VNX-Serie

EMC Speicherarrays sind standardmäßig auf hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Wenn sie gemäß den Anweisungen in den jeweiligen Installationsanleitungen konfiguriert werden, führt der Ausfall einer einzigen Einheit nicht zu Datenverlust oder einer Nichtverfügbarkeit des Systems.

Profil der Validierungstests

Profilmerkmale

Die VSPEX-Lösung wurde mit dem in Tabellen 12 aufgeführten Umgebungsprofil validiert.

Tabellen 12. Validiertes Umgebungsprofil

Profilmerkmal	Wert
Anzahl der virtuellen Desktops	• 500 für 500 virtuelle Desktops • 1.000 für 1.000 virtuelle Desktops • 2.000 für 2.000 virtuelle Desktops
Betriebssystem der virtuellen Desktops	• Desktopbetriebssystem: Windows 7 Enterprise (32-Bit) SP1 • Serverbetriebssystem: Windows Server 2008 R2 SP1
virtuelle CPU pro virtuellem Desktop	• Desktopbetriebssystem: 1 virtuelle CPU • Serverbetriebssystem: 0,2 virtuelle CPUs
Anzahl der virtuellen Desktops pro CPU-Kern	• Desktopbetriebssystem: 8 • Serverbetriebssystem: 5
RAM pro virtuellem Desktop	• Desktopbetriebssystem: 2 GB • Serverbetriebssystem: 0,6 GB
Desktop-Provisioning-Methode	• PVS • MCS
Durchschnittlich verfügbarer Speicher für jeden virtuellen Desktop	• 4 GB (PVS) • 8 GB (MCS)
Durchschnittliche IOPS pro virtuellem Desktop in stationärem Zustand	8 IOPS
Durchschnittliche Spitzen-IOPS pro virtuellem Desktop während Boot Storm	• 60 IOPS (MCS/NFS-Variante) • 8 IOPS (PVS/NFS-Variante) • 116 IOPS (MCS/FC-Variante) • 14 IOPS (PVS/FC-Variante)
Anzahl der Datastores zur Speicherung virtueller Desktops	• 2 für 500 virtuelle Desktops • 4 für 1.000 virtuelle Desktops • 8 für 2.000 virtuelle Desktops
Anzahl der virtuellen Desktops pro Datastore	250
Laufwerks- und RAID-Typ für Datastores	3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit RAID 5, 600 GB und 15.000 U/Min.
Laufwerks- und RAID-Typ für CIFS-Shares zum Hosten von Roaming-Benutzerprofilen und Stammverzeichnissen (optional für Benutzerdaten)	3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit RAID 6, 2 TB und 7.200 U/Min.

Richtlinien für die Konfiguration der Backup-Umgebung

Überblick

Dieser Abschnitt enthält die Richtlinien für die Einrichtung einer Backup- und Recovery-Umgebung für diese VSPEX-Lösung.

Backup-Merkmale

Tabellen 13 zeigt die Dimensionierung des Backupumgebungsprofils von drei Stacks in dieser VSPEX-Lösung.

Tabellen 13. Backup-Profilmerkmale

Profilmerkmal	Wert
Benutzerdaten	• 5 TB für 500 virtuelle Desktops • 10 TB für 1.000 virtuelle Desktops • 20 TB für 2.000 virtuelle Desktops **Hinweis**: 10 GB pro Desktop
Tägliche Änderungsrate für Benutzerdaten	
Benutzerdaten	2 %
Aufbewahrung pro Datentyp	
Anzahl der täglichen Backups	30
Anzahl der wöchentlichen Backups	4
Anzahl der monatlichen Backups	1

Backup-Layout

Avamar bietet verschiedene Bereitstellungsoptionen, die vom jeweiligen Anwendungsbeispiel und den Recovery-Anforderungen abhängen. In diesem Fall wird die Lösung mit einem Avamar Data Store bereitgestellt. Damit können unstrukturierte Benutzerdaten direkt auf dem Avamar-System gesichert werden, sodass eine Recovery auf Dateiebene möglich ist. Diese Backuplösung vereinheitlicht den Backupprozess mit einer Deduplizierungssoftware und einem Deduplizierungssystem und erzielt Performance und Effizienz auf höchstem Niveau.

Richtlinien zur Dimensionierung

Überblick

Die folgenden Abschnitte enthalten Definitionen der Referenz-Workload, die für die Dimensionierung und Implementierung der in diesem Leitfaden erläuterten VSPEX-Architekturen verwendet wurde. Es werden Anleitungen für die Korrelation dieser Referenz-Workloads mit tatsächlichen Kunden-Workloads und Informationen dazu bereitgestellt, wie sich dies hinsichtlich der Server und des Netzwerks auf das Endergebnis auswirken kann.

Sie können die Speicherdefinition verändern, indem Sie Laufwerke für höhere Kapazität und Performance hinzufügen sowie Funktionen wie FAST Cache für Desktops und FAST VP für eine bessere Performance der Benutzerdaten hinzufügen. Die Festplattenlayouts werden erstellt, um für Unterstützung der entsprechenden Anzahl virtueller Desktops für das definierte Performance Level zu sorgen. Die Reduzierung der Anzahl von empfohlenen Festplatten oder Verwendung eines schwächeren Array-Typs kann zu einer niedrigeren IOPS-Zahl pro Desktop und einem schlechteren Anwendererlebnis aufgrund der höheren Reaktionszeit führen.

Referenz-Workload

Jede VSPEX Proven Infrastructure stimmt die erforderlichen Speicher-, Netzwerk- und Rechnerressourcen für eine Reihe von virtuellen Maschinen, die von EMC validiert wurden, aufeinander ab. In der Praxis verfügt jede virtuelle Maschine über eine Reihe individueller Anforderungen, die sich selten mit den zuvor entwickelten Vorstellungen dessen decken, wozu eine virtuelle Maschine in der Lage sein sollte. Bei jedem Gespräch über virtuelle Infrastrukturen ist es wichtig, zuerst eine Referenz-Workload zu definieren. Nicht alle Server führen dieselben Aufgaben durch, und es ist wenig sinnvoll eine Referenzarchitektur aufzubauen, die alle möglichen Kombinationen aus Workload-Eigenschaften berücksichtigt.

Definieren der Referenz-Workload

Es wurde eine repräsentative Referenz-Workload des Kunden definiert. Sie können über den Vergleich der tatsächlichen Auslastung beim Kunden mit dieser Referenz-Workload ableiten, welche Referenzarchitektur in seinem Fall geeignet ist.

Für die VSPEX-Lösung für Anwender-Computing wird der Referenz-Workload als ein einziger virtueller Desktop definiert, der mithilfe eines Desktop- oder Serverbetriebssystems bereitgestellt werden kann. Bei einem Desktopbetriebssystem greift jeder Benutzer auf eine dedizierte virtuelle Maschine zu, der eine virtuelle CPU und 2 GB RAM zugewiesen werden. Bei einem Serverbetriebssystem werden jeder virtuellen Maschine vier virtuelle CPUs und 12 GB RAM zugewiesen, und jede dieser virtuellen Maschinen wird von 20 virtuellen Desktopsitzungen gemeinsam genutzt.

Tabellen 14 zeigt die Merkmale des virtuellen Referenzdesktops.

Tabellen 14. Eigenschaften des virtuellen Desktops

Eigenschaft	Wert
Betriebssystem der virtuellen Desktops	• Desktopbetriebssystem: Microsoft Windows 7 Enterprise Edition (32-Bit) SP1 • Serverbetriebssystem: Windows Server 2008 R2 SP1
Virtuelle Prozessoren pro virtuellem Desktop	• Desktopbetriebssystem: 1 virtuelle CPU • Serverbetriebssystem: 0,2 virtuelle CPUs
RAM pro virtuellem Desktop	• Desktopbetriebssystem: 2 GB • Serverbetriebssystem: 0,6 GB
Verfügbare Speicherkapazität pro virtuellem Desktop*	• 4 GB (PVS) • 8 GB (MCS)
Durchschnittliche IOPS pro virtuellem Desktop in stationärem Zustand	8

*Die verfügbare Speicherkapazität wurde auf Grundlage der in dieser Lösung verwendeten Laufwerke berechnet. Der Speicherplatz kann durch Hinzufügen weiterer Laufwerke oder durch Verwendung von Laufwerken desselben Typs, aber mit höherer Kapazität, erweitert werden.

Diese Desktop-Definition basiert auf Benutzerdaten, die sich im gemeinsamen Speicher befinden. Das I/O-Profil ist mithilfe eines Test-Framework definiert, in dem alle Desktops gleichzeitig mit einer gleichmäßigen Last ausgeführt werden, die von der konstanten Verwendung von bürobasierten Anwendungen wie Browsern, Office-Produktivitätssoftware und anderen Standarddienstprogrammen für die Aufgaben von Mitarbeitern generiert wird.

Anwenden der Referenz-Workload

Sie müssen ggf. auch andere Faktoren als die unterstützte Anzahl der Desktops (500, 1.000 oder 2.000) in Betracht ziehen, wenn Sie entscheiden, welche Lösung für Anwender-Computing Sie bereitstellen.

Gleichzeitigkeit

Bei den für die Validierung von VSPEX-Lösungen verwendeten Workloads wird davon ausgegangen, dass alle Desktop-Benutzer jederzeit aktiv sind. Die Architektur für 1.000 Desktops wurde mit 1.000 Desktops getestet, die alle parallel eine Workload generieren, alle zur selben Zeit gestartet wurden usw. Wenn Ihr Kunde erwartet, dass er 1.200 Benutzer haben wird, von denen aber zu jedem Zeitpunkt aufgrund von Zeitzonenunterschieden oder abwechselnden Schichten nur 50 Prozent angemeldet sein werden, können die 600 aktiven Benutzer von den insgesamt 1.200 Benutzern mit der Architektur für 1.000 Desktops unterstützt werden.

Höhere Desktop Workloads

Die in Tabellen 14 definierte und zum Testen dieser VSPEX-Konfigurationen für Anwender-Computing verwendete Workload wird als typische Arbeitslast in einem Büro betrachtet. Aber einige Kunden glauben möglicherweise, dass ihre Benutzer aktiver sind.

Wenn ein Unternehmen beispielsweise 800 Benutzer hat und jeder Benutzer aufgrund der benutzerdefinierten Unternehmensanwendungen 12 IOPS anstelle der in der VSPEX-Workload verwendeten 8 IOPS generiert, benötigt die Konfiguration 9.600 IOPS (800 Benutzer x 12 IOPS pro Desktop). Die Konfiguration für 1.000 Desktops wäre in diesem Fall möglicherweise nicht leistungsstark genug, da sie mit 8.000 IOPS bewertet ist (1.000 Desktops x 8 IOPS pro Desktop). Dieser Kunde sollte die Verwendung der Lösung für 2.000 Desktops in Betracht ziehen.

Implementieren der Referenzarchitekturen

Überblick

Für die Referenzarchitekturen muss ein Hardwaresatz für die CPU-, Speicher-, Netzwerk- und Speicheranforderungen des Systems vorhanden sein. Diese werden als allgemeine Anforderungen angegeben, die unabhängig von einer bestimmten Implementierung sind. In diesem Abschnitt sind einige Überlegungen zur Implementierung der Anforderungen beschrieben.

Ressourcentypen

In den Referenzarchitekturen sind die Hardwareanforderungen für die Lösung anhand der folgenden grundlegenden Ressourcentypen definiert:

- CPU-Ressourcen
- Arbeitsspeicherressourcen
- Netzwerkressourcen
- Speicherressourcen

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Ressourcentypen, ihre Verwendung in den Referenzarchitekturen und wichtige Überlegungen für ihre Implementierung in einer Kundenumgebung beschrieben.

CPU-Ressourcen

In den Architekturen wird die Anzahl der erforderlichen CPU-Kerne angegeben, jedoch kein bestimmter Typ bzw. keine bestimmte Konfiguration. Es wird davon ausgegangen, dass in neuen Bereitstellungen auf aktuelle Versionen von allgemeinen Prozessortechnologien zurückgegriffen wird und dass diese eine genauso hohe oder höhere Leistung aufweisen als die Systeme, die zur Validierung der Lösung verwendet wurden.

In jedem laufenden System ist es wichtig, die Auslastung von Ressourcen zu überwachen und bei Bedarf anzupassen. Beim virtuellen Referenzdesktop und den erforderlichen Hardwareressourcen in der Referenzarchitektur wird davon ausgegangen, dass bei Verwendung des Desktopbetriebssystems nicht mehr als acht virtuelle CPUs für jeden physischen Prozessorkern vorhanden sind (Verhältnis von 8:1). In den meisten Fällen sorgt dies für ein angemessenes Level von Ressourcen für die gehosteten virtuellen Desktops. Dieses Verhältnis ist jedoch unter Umständen nicht in allen Fällen angemessen. EMC empfiehlt, die CPU-Auslastung auf Hypervisor-Ebene zu überwachen, um bestimmen zu können, ob weitere Ressourcen erforderlich sind.

Arbeitsspeicherressourcen

Jeder virtuelle Desktop in der Referenzarchitektur wird mit 2 GB Arbeitsspeicher definiert, der einer einzigen Instanz des Desktopbetriebssystems zugeordnet ist. In einer virtuellen Umgebung ist es nicht unüblich, aufgrund von Budgeteinschränkungen virtuelle Desktops mit mehr Speicher bereitzustellen, als der Hypervisor physisch bietet. Die Technik der Speicherüberschreitung profitiert von der Tatsache, dass jeder virtuelle Desktop die ihm zugewiesene Speichermenge nicht vollständig nutzt. Es ist geschäftlich sinnvoll, die Speichernutzung zu einem gewissen Grad zu überzeichnen. Der Administrator muss diese Überbelegungsrate proaktiv überwachen, damit der Engpass sich nicht vom Server in Richtung des zugrunde liegenden Speichersystems verschiebt.

Wenn VMware vSphere keinen Speicher mehr für die Gastbetriebssysteme hat, beginnt die Auslagerung, die dazu führt, dass zusätzliche I/O-Aktivität zu den VSwap-Dateien übergeht. Bei einer korrekten Dimensionierung führen gelegentliche Spitzen aufgrund von VSwap-Aktivitäten nicht zu Performance-Problemen, da vorübergehende Belastungsspitzen aufgefangen werden können. Wenn die Überbelegungsrate des Arbeitsspeichers jedoch so hoch ist, dass das zugrunde liegende Speichersystem durch eine kontinuierliche Überlastung aufgrund von VSwap-Aktivitäten sehr beeinträchtigt ist, müssen weitere Festplatten hinzugefügt werden – nicht aufgrund der Kapazitätsanforderungen, sondern weil mehr Performance benötigt wird. An diesem Punkt muss der Administrator entscheiden, ob es günstiger ist, mehr physischen Arbeitsspeicher für den Server hinzuzufügen oder die Speicherkapazität zu erhöhen. Da Arbeitsspeichermodule inzwischen Massenware sind, ist diese Option wahrscheinlich günstiger.

Diese Lösung wurde mit statisch zugewiesenem Arbeitsspeicher und ohne Überbelegung von Arbeitsspeicherressourcen getestet. Wenn in einer realen Umgebung eine Speicherüberbelegung verwendet wird, sollten Sie die Systemspeicherauslastung und die damit verbundene I/O-Aktivität der Auslagerungsdatei regelmäßig überwachen, damit es nicht zu einem Speicherengpass kommt, der unerwartete Ergebnisse nach sich ziehen kann.

Netzwerkressourcen

In den Referenzarchitekturen sind die Mindestanforderungen des Systems angegeben. Wenn zusätzliche Bandbreite benötigt wird, müssen Ressourcen sowohl für das Speicherarray als auch für den Hypervisor-Host hinzugefügt werden, um die Anforderungen zu erfüllen. Die Optionen für die Netzwerkverbindung auf dem Server hängen vom Servertyp ab. Die Speicherarrays verfügen bereits über eine Reihe von Netzwerkanschlüssen, zusätzliche Anschlüsse können mit den EMC FLEX-I/O-Modulen hinzugefügt werden.

Für Referenzzwecke in der validierten Umgebung geht EMC davon aus, dass jeder virtuelle Desktop 8 IOPS mit einer durchschnittlichen Größe von 4 KB generiert. Jeder virtuelle Desktop generiert mindestens 32 KB/s Datenverkehr im Speichernetzwerk. Bei einer Umgebung mit 500 virtuellen Desktops entspricht das mindestens rund 16 MB/s. Diese Werte sind für Gigabit-Netzwerke kein Problem, es werden dabei jedoch keine anderen Vorgänge berücksichtigt. Zusätzliche Bandbreite wird u. a. für die folgenden Zwecke benötigt:

- Benutzernetzwerkverkehr
- Virtuelle Desktop-Migration
- Administrative und Managementvorgänge

Die Anforderungen sind je nach Umgebung unterschiedlich, sodass es sich nicht empfiehlt, in diesem Zusammenhang konkrete Zahlen anzugeben. Das in der Referenzarchitektur für jede Lösung beschriebene Netzwerk sollte jedoch ausreichend sein, um durchschnittliche Workloads für die beschriebenen Anwendungsbeispiele zu verarbeiten.

Unabhängig von den Anforderungen an den Netzwerkdatenverkehr sollten Sie immer mindestens zwei physische Netzwerkverbindungen gemeinsam in einem logischen Netzwerk aufrechterhalten, damit der Ausfall einer Verbindung sich nicht auf die Verfügbarkeit des Systems auswirkt. Das Netzwerk muss so ausgelegt sein, dass die bei einem Ausfall verfügbare gesamte Bandbreite ausreicht, um die gesamte Workload zu unterstützen.

Speicherressourcen

Die Referenzarchitekturen enthalten Layouts für die Festplatten, die bei der Validierung des Systems verwendet wurden. Bei jedem Layout wurde die verfügbare Speicherkapazität auf die Performance-Funktionen der Laufwerke abgestimmt. Einige Ebenen müssen bei der Untersuchung der Speicherdimensionierung in die Überlegungen einbezogen werden. Insbesondere verfügt das Array über eine Sammlung von Festplatten, die einem Speicherpool zugewiesen sind. Von diesem Speicherpool können Sie Datastores für das vSphere-Cluster bereitstellen. Jede Ebene verfügt über eine bestimmte Konfiguration, die für die Lösung definiert und in Kapitel 5 dokumentiert wurde.

Normalerweise ist es möglich, einen Laufwerkstyp durch einen anderen mit mehr Kapazität bei gleichen Performance-Eigenschaften oder durch einen Typ mit höherer Performance und der gleichen Kapazität zu ersetzen. Ebenso spricht nichts dagegen, die Anordnung der Laufwerke in den Laufwerkseinschüben zu ändern, wenn dies durch aktualisierte oder neue Laufwerkseinschubanordnungen erforderlich ist.

Wenn Sie von der vorgeschlagenen Anzahl und dem empfohlenen Typ der angegebenen Laufwerke oder den angegebenen Pool- und Datastore-Layouts abweichen müssen, achten Sie darauf, dass das Ziellayout dem System dieselben oder mehr Ressourcen zur Verfügung stellt.

Backup-Ressourcen

In der Lösung sind die Anforderungen an den Backup-Speicher (zu Beginn und bei Wachstum) und an die Aufbewahrung des Systems dargestellt. Zusätzliche Informationen können für die weitere Dimensionierung von Avamar gesammelt werden, darunter Bandausgabeanforderungen, RPO- und RTO-Details sowie Replikationsanforderungen in Umgebungen mit mehreren Standorten.

Erweitern vorhandener VSPEX-Anwender-Computing-Umgebungen

Die VSPEX-Lösung für Anwender-Computing basiert auf einem flexiblen Implementierungsmodell, das eine einfache Erweiterung der Umgebung ermöglicht, wenn Ihre geschäftlichen Anforderungen sich ändern.

Für umfangreichere Implementierungen können die unterschiedlichen, im Rahmen dieser Lösung vorgestellten Bausteinkonfigurationen miteinander kombiniert werden. Sie können beispielsweise die Konfiguration für 1.000 Desktops implementieren, indem Sie entweder gleich mit dieser Konfiguration beginnen oder sich zunächst für die Konfiguration für 500 Desktops entscheiden und diese dann bei Bedarf erweitern. Ebenso kann die Konfiguration für 2.000 Desktops entweder sofort oder durch allmähliche Erweiterung der Speicherressourcen bei Bedarf implementiert werden.

Zusammenfassung der Implementierung

EMC betrachtet die in der Referenzarchitektur angegebenen Anforderungen als die Mindestressourcen, die für die Verarbeitung der erforderlichen Workloads basierend auf der angegebenen Definition eines virtuellen Referenz-Desktops erforderlich sind. In einer Kundenimplementierung ändert sich die Last eines Systems im Laufe der Zeit abhängig davon, wie Benutzer mit dem System interagieren. Wenn die virtuellen Desktops des Kunden sich jedoch deutlich von der Referenzdefinition unterscheiden und in derselben Ressourcengruppe variieren, müssen Sie dem System möglicherweise mehr von dieser Ressource hinzufügen.

Schnelle Evaluierung

Arbeitsblatt

Eine Bewertung der Kundenumgebung trägt mit dazu bei, die richtige VSPEX-Lösung zu implementieren. Dieser Abschnitt enthält ein benutzerfreundliches Arbeitsblatt, um die Dimensionierungsberechnungen zu vereinfachen und Sie bei der Bewertung der Kundenumgebung zu unterstützen.

Fassen Sie zunächst die Benutzertypen zusammen, die Sie in die VSPEX-Umgebung für Anwender-Computing migrieren möchten. Legen Sie für jede Gruppe die Anzahl der virtuellen CPUs, Arbeitsspeicher, erforderliche Speicherperformance, erforderliche Speicherkapazität und die Anzahl der aus dem Ressourcenpool erforderlichen virtuellen Referenzdesktops fest.

Im Abschnitt Anwenden der Referenz-Workload werden Beispiele für diesen Prozess aufgeführt.

Füllen Sie für jede Anwendung eine Zeile im Arbeitsblatt aus, wie in Tabellen 15 gezeigt.

Tabellen 15. Leere Arbeitsblattzeile

Anwendung		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Entsprechende virtuelle Referenz-Desktops	Anzahl der Benutzer	Gesamtanzahl der Referenzdesktops
Beispiel für Benutzertyp	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						

Füllen Sie die Ressourcenanforderungen für den **Benutzertyp** aus. In der Zeile sind Eingaben zu drei verschiedenen Ressourcen erforderlich: CPU, Arbeitsspeicher und IOPS.

CPU-Anforderungen

Beim virtuellen Referenzdesktop wird davon ausgegangen, dass die meisten Desktopanwendungen für eine einzelne CPU in einer Bereitstellung mit Desktopbetriebssystem optimiert wurden. Wenn für einen Benutzertyp ein Desktop mit mehreren virtuellen CPUs erforderlich ist, ändern Sie die vorgeschlagene Anzahl virtueller Desktops, um die zusätzlichen Ressourcen zu berücksichtigen. Wenn Sie beispielsweise 100 Desktops virtualisieren, aber 20 Benutzer zwei CPUs statt einer benötigen, sollten Sie berücksichtigen, dass Ihr Pool eine Kapazität von 120 virtuellen Desktops bereitstellen muss.

Speicheran-forderungen

Der Speicher spielt für die Funktion und Performance von Anwendungen eine wichtige Rolle. Deshalb sind für jede Gruppe von Desktops unterschiedliche Ziele hinsichtlich der Menge des verfügbaren Speichers erforderlich, der als akzeptabel betrachtet wird. Wenn eine Gruppe von Benutzern zusätzliche Speicherressourcen benötigt, passen Sie wie bei der CPU-Berechnung einfach die Anzahl der geplanten Desktops an, um die zusätzlichen Ressourcenanforderungen zu berücksichtigen.

Wenn Sie beispielsweise 200 Desktops mit Desktopbetriebssystem virtualisieren möchten, aber jeder Desktop 4 GB anstelle der im virtuellen Referenzdesktop bereitgestellten 2 GB Speicher benötigt, planen Sie für 400 virtuelle Referenzdesktops.

Anforderungen an die Speicher-Performance

Die Anforderungen an die Speicher-Performance für Desktops gehören normalerweise zu den am wenigsten verstandenen Aspekten der Performance. Der virtuelle Referenzdesktop verwendet eine Workload, die von einem branchenüblichen Tool generiert wird, um eine Vielfalt von in Büros verwendeten Produktivitätsanwendungen auszuführen, die für die Mehrheit der virtuellen Desktopimplementierungen repräsentativ sein sollten.

Anforderungen an die Speicherkapazität

Die Anforderungen an die Speicherkapazität für einen Desktop können je nach Typ der verwendeten Anwendungen und speziellen Kunden-Policies sehr unterschiedlich sein. Die in dieser Lösung dargestellten virtuellen Desktops basieren auf zusätzlichem gemeinsamem Speicher für Benutzerprofildaten und Benutzerdokumente. Diese Anforderung wird als eine optionale Komponente abgedeckt, die mit dem Hinzufügen einer bestimmten Speicherhardware aus der Referenzarchitektur oder mit vorhandenen Dateifreigaben in der Umgebung erfüllt werden kann.

Festlegen entsprechender virtueller Referenz-Desktops

Wenn alle Ressourcen definiert sind, legen Sie einen angemessenen Wert für die Zeile **Entsprechende virtuelle Referenzdesktops** in Tabellen 15 fest, indem Sie die Beziehungen in Tabellen 16 verwenden. Runden Sie alle Werte auf die nächste ganze Zahl auf.

Tabellen 16. Ressourcen für virtuelle Referenz-Desktops

Desktoptyp	Ressource	Wert für virtuellen Referenzdesktop	Beziehung zwischen Anforderungen und entsprechenden virtuellen Referenz-Desktops
Desktopbetriebssystem	CPU	1	Entsprechende virtuelle Referenz-Desktops = Ressourcenanforderungen
	Arbeitsspeicher	2	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops = (Ressourcenanforderungen)/2
	IOPS	8	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops = Ressourcenanforderungen/8
Serverbetriebssystem	CPU	0,2	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops = (Ressourcenanforderungen)/0,2
	Arbeitsspeicher	0,6	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops = (Ressourcenanforderungen)/0,6
	IOPS	8	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops = Ressourcenanforderungen/8

Wenn Sie beispielsweise eine Gruppe von 100 Benutzern haben, die zwei virtuelle CPUs und 12 IOPS pro Desktop, wie vorher beschrieben, zusammen mit 8 GB Arbeitsspeicher in einer Bereitstellung mit Desktopbetriebssystem benötigen, beschreiben Sie, dass diese Gruppe zwei Referenzdesktops für CPU, vier Referenzdesktops für Arbeitsspeicher und zwei Referenzdesktops für IOPS basierend auf den Eigenschaften der virtuellen Desktops in Tabellen 14 benötigen. Geben Sie diese Zahlen in die Zeile **Entsprechende virtuelle Referenzdesktops** ein, wie in Tabellen 17 gezeigt. Verwenden Sie den maximalen Wert in der Zeile, um die Spalte **Entsprechende virtuelle Referenzdesktops** auszufüllen.

Multiplizieren Sie die Anzahl der entsprechenden virtuellen Referenz-Desktops mit der Anzahl der Benutzer, um die Gesamtressourcenanforderungen für diesen Benutzertypen zu berechnen.

Tabellen 17. Beispielarbeitsblattzeile

Benutzertyp		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops	Anzahl der Benutzer	Gesamtanzahl der Referenzdesktops
Beispiel für Benutzertyp	Ressourcenan-forderungen	2	8	12	–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops	2	4	2	4	100	400

Füllen Sie zunächst das Arbeitsblatt für jeden Benutzertyp aus, der in die virtuelle Infrastruktur migriert werden soll. Anschließend berechnen Sie die Gesamtanzahl der im Pool erforderlichen virtuellen Referenzdesktops, indem Sie die Summe der Spalte **Gesamtanzahl der Referenzdesktops** berechnen, wie in Tabellen 18 gezeigt.

Tabellen 18. Beispielanwendungen

Benutzertyp		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops	Anzahl der Benutzer	Gesamtanzahl der Referenzdesktops
Benutzer mit häufiger Nutzung	Ressourcenanforderungen	2	8	12	–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops	2	4	2	4	100	400
Benutzer mit mittlerer Nutzung	Ressourcenanforderungen	2	4	8	–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops	2	2	1	2	100	200
Typische Benutzer	Ressourcenanforderungen	1	2	8	–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops	1	1	1	1	300	300
Gesamt							**900**

In den VSPEX-Lösungen für Anwender-Computing sind abstrakte Ressourcenpoolgrößen definiert. Für diesen Lösungsansatz enthält der Pool 500, 1.000 oder 2.000 virtuelle Desktops. Im Fall von Tabellen 18 benötigt der Kunde eine Kapazität von 900 virtuellen Desktops aus dem Pool. Daher bietet der Ressourcenpool mit 1.000 virtuellen Desktops ausreichend Ressourcen für die aktuellen Anforderungen und Raum für Wachstum.

Feinabstimmung der Hardwareressourcen

In den meisten Fällen kann die empfohlene Hardware für Server und Speicher entsprechend dem zuvor beschriebenen Prozess dimensioniert werden. In einigen Fällen müssen Sie die verfügbaren Hardwareressourcen jedoch eventuell weiter anpassen. Eine vollständige Beschreibung der Systemarchitektur geht über den Umfang dieses Leitfadens hinaus; es kann jedoch eine zusätzliche Anpassung an diesem Punkt erfolgen.

Speicherressourcen

In manchen Anwendungen kann es erforderlich sein, einige Speicher-Workloads von anderen Workloads zu trennen. In den Speicherlayouts für die VSPEX-Architekturen werden alle virtuellen Desktops in einen einzigen Ressourcenpool platziert. Für eine Workload-Trennung müssen Sie zusätzliche Laufwerke für jede Gruppe, die eine Workload-Isolierung benötigt, erwerben und diese einem dedizierten Pool hinzufügen.

Ohne zusätzliche Anleitung, die über den Umfang dieses Leitfadens hinausgeht, sollten Sie weder die Größe des Hauptspeicherressourcenpools noch die Kapazität des Pools reduzieren, um die Isolierung zu unterstützen. Die in diesem Leitfaden dargestellten Speicherlayouts sind auf einen Ausgleich der vielen verschiedenen Faktoren hinsichtlich hoher Verfügbarkeit, Performance und Datensicherheit ausgelegt. Eine Änderung der Komponenten des Pools kann erhebliche und nur schwer vorhersagbare Folgen für andere Bereiche des Systems haben.

Serverressourcen

In der VSPEX-Lösung für Anwender-Computing ist es möglich, die Serverhardwareressourcen effektiver anzupassen. Bestimmen Sie dazu zunächst die gesamten Ressourcenanforderungen für die Serverkomponenten, wie in Tabellen 19 dargestellt. Notieren Sie sich die Summe der Spalten **Gesamtanzahl der CPU-Ressourcen** und **Gesamtanzahl der Arbeitsspeicherressourcen**.

Tabellen 19. Gesamtanzahl der Serverressourcenkomponenten

Benutzertyp		CPU (virtuelle CPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	Anzahl der Benutzer	Gesamt-CPU-Ressourcen	Gesamtspeicherressourcen (GB)
Benutzer mit häufiger Nutzung	Ressource-nanforde-rungen	2	8	100	200	800
Benutzer mit mittlerer Nutzung	Ressource-nanforde-rungen	2	4	100	200	400
Typische Benutzer	Ressource-nanforde-rungen	1	2	300	300	600
Gesamt					**700**	**1.800**

In diesem Beispiel sind für die Zielarchitektur 700 virtuelle CPUs und 1.800 GB Arbeitsspeicher erforderlich. Bei 8 Desktops pro physischem Prozessorkern in einer Bereitstellung mit Desktopbetriebssystem und keinem übermäßigen Provisioning von Arbeitsspeicher bedeutet dies 88 physische Prozessorkerne und 1.800 GB Arbeitsspeicher. Im Gegensatz dazu erfordert der Ressourcenpool für 1.000 virtuelle Desktops 2.000 GB Arbeitsspeicher und mindestens 125 physische Prozessorkerne. In dieser Umgebung kann die Lösung effektiv mit weniger Serverressourcen implementiert werden.

Hinweis: Berücksichtigen Sie bei der Anpassung der Hardware für den Ressourcenpool auch die Anforderungen an die hohe Verfügbarkeit.

Tabellen 20 enthält ein leeres Arbeitsblatt zur Erfassung von Kundeninformationen.

Tabellen 20. Leeres Kundenarbeitsblatt

Benutzertyp		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPS	Entsprechende virtuelle Referenzdesktops	Anzahl der Benutzer	Gesamtanzahl der Referenzdesktops
	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						
	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						
	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						
	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						
	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						
	Ressourcenan-forderungen				–	–	–
	Entsprechende Referenzdesktops						
Gesamt							

Kapitel 5 Richtlinien zur VSPEX-Konfiguration

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Bereitstellungsprozess 104
Aufgaben vor der Bereitstellung 104
Sammeln der Konfigurationsdaten des Kunden 107
Vorbereiten der Switche, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switche 107
Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarrays 110
Installieren und Konfigurieren von VMware vSphere-Hosts 120
Konfiguration von Arbeitsspeicher 122
Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank 124
Installieren und Konfigurieren des VMware vCenter-Servers 126
Installieren und Konfigurieren des XenDesktop-Controllers 128
Installieren und Konfigurieren der Citrix Provisioning Services (PVS) 131
Einrichten von EMC Avamar 135
Zusammenfassung 157

Bereitstellungsprozess

Überblick

In Tabellen 21 werden die Phasen der Lösungsbereitstellung beschrieben. Nach Abschluss der Bereitstellung kann die VSPEX-Infrastruktur in die vorhandene Netzwerk- und Serverinfrastruktur des Kunden integriert werden.

Tabellen 21. Übersicht über den Bereitstellungsprozess

Bereitstellen	Beschreibung	Referenz-
1	Überprüfen der Voraussetzungen	Aufgaben vor der Bereitstellung
2	Beschaffen der Bereitstellungstools	Aufgaben vor der Bereitstellung
3	Sammeln der Konfigurationsdaten des Kunden	Aufgaben vor der Bereitstellung
4	Rack-Montage und Verkabeln der Komponenten	Dokumentation des Anbieters
5	Konfigurieren der Switche und Netzwerke, Verbinden mit dem Kundennetzwerk	Vorbereiten der Switche, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switche
6	Installieren und Konfigurieren von VNX	Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarrays
7	Konfigurieren der Datastores der virtuellen Maschinen	Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarrays
8	Installieren und Konfigurieren der Server	Installieren und Konfigurieren des VMware vCenter-Servers
9	Einrichten von SQL Server (verwendet von vCenter, XenDesktop und PVS)	Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank
10	Installieren und Konfigurieren von vCenter und des Netzwerks der virtuellen Maschine	Installieren und Konfigurieren des VMware vCenter-Servers
11	Einrichten von XenDesktop Controller	Installieren und Konfigurieren des XenDesktop-Controllers
12	Testen und Installieren der Lösung	Kapitel 6: Validierung der Lösung

Aufgaben vor der Bereitstellung

Überblick

Zu den Aufgaben vor der Bereitstellung zählen Verfahren, die nicht direkt mit der Installation und Konfiguration der Umgebung zusammenhängen, sondern deren Ergebnisse zum Zeitpunkt der Installation benötigt werden. Zu den Aufgaben vor der Bereitstellung gehören das Erfassen von Hostnamen, IP-Adressen, IDs der virtuellen LANs, Lizenzschlüsseln, Installationsmedien und so weiter. Diese Aufgaben sollten vor dem Besuch beim Kunden durchgeführt werden, wie in Tabellen 22 dargestellt, um die vor Ort erforderliche Zeit zu verkürzen.

Tabellen 22. Aufgaben vor der Bereitstellung

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Sammeln von Dokumenten	Sammeln Sie die in den Referenzen aufgelisteten relevanten Dokumente. Diese werden im gesamten Leitfaden verwendet, um Details zu Einrichtungsverfahren und Best Practices für die Bereitstellung der verschiedenen Lösungskomponenten zur Verfügung zu stellen.	• EMC Dokumentation • Andere Dokumentation
Sammeln von Tools	Sammeln Sie die erforderlichen und optionalen Tools für die Bereitstellung. Prüfen Sie mithilfe von Tabellen 23, ob die gesamte Hardware und Software sowie die entsprechenden Lizenzen vor dem Bereitstellungsprozess verfügbar sind.	Checkliste der für die Bereitstellung erforderlichen Komponenten in Tabellen 23
Sammeln von Daten	Sammeln Sie die kundenspezifischen Konfigurationsdaten für das Netzwerk, die Benennung und erforderliche Konten. Geben Sie diese Daten in das Arbeitsblatt für die Kundenkonfigurationsdaten ein, das Sie während des Bereitstellungsprozesses als Referenz verwenden können.	Anhang B

Voraussetzungen für die Bereitstellung

Füllen Sie das *Konfigurationsarbeitsblatt für VNX Block für die FC-Variante* oder das *Arbeitsblatt für VNX File und Unified für die NFS-Variante* aus, die auf der EMC Online Support-Website zur Verfügung stehen, um die umfassendsten arrayspezifischen Informationen bereitzustellen.

Tabellen 23 enthält die Hardware-, Software- und Lizenzanforderungen für die Lösung. Weitere Informationen finden Sie in den Hardware- und Softwaretabellen in diesem Handbuch.

Tabellen 23. Checkliste für die Bereitstellungsvoraussetzungen

Anforderung	Beschreibung
Hardware	Physische Server zum Hosten virtueller Desktops: Genügend physische Serverkapazität zum Hosten von Desktops
	VMware vSphere 5.1-Server zum Hosten der virtuellen Infrastrukturserver **Hinweis**: Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur erfüllt.
	Vernetzung: für das Anwender-Computing erforderliche Switch-Portkapazität und -funktionen
	EMC VNX: Multiprotokoll-Speicherarray mit dem erforderlichen Laufwerkslayout.

Anforderung	Beschreibung
Software	Installationsmedien für VMware vSphere 5.1
	Installationsmedien für VMware vCenter Server 5.1
	Installationsmedien für Citrix XenDesktop 7
	Installationsmedien für Citrix Provisioning Services 7
	EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management Weitere Informationen finden Sie auf der EMC Online Support-Website.
	• Installationsmedien für Microsoft Windows Server 2008 R2 (empfohlenes Betriebssystem für VMware vCenter und Citrix Desktop Controller) • Installationsmedien für Microsoft Windows Server 2012 (AD/DHCP/DNS/Hypervisor)
	Installationsmedien für Microsoft Windows 7 SP1
	Installationsmedien für Microsoft SQL Server 2008 R2 **Hinweis**: Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur erfüllt.
Software: Nur FC-Variante	EMC PowerPath Weitere Informationen finden Sie auf der EMC Online Support-Website.
Software: Nur NFS-Variante	EMC vStorage API for Array Integration-Plug-in Weitere Informationen finden Sie auf der EMC Online Support-Website.
Lizenzen	Lizenzschlüssel für VMware vCenter 5.1
	Lizenzschlüssel für VMware vSphere 5.1 Desktop
	Lizenzdateien für Citrix XenDesktop 7
	• Lizenzschlüssel für Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard (oder höher) • Lizenzschlüssel für Microsoft Windows Server 2012 Standard (oder höher) **Hinweis**: Diese Anforderung wird möglicherweise durch den vorhandenen Microsoft Schlüsselverwaltungsserver (KMS) abgedeckt.
	Lizenzschlüssel für Microsoft Windows 7 **Hinweis:** Diese Voraussetzung wird möglicherweise durch den vorhandenen Microsoft KMS abgedeckt.
	Lizenzschlüssel für Microsoft SQL Server **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur erfüllt.
Lizenzen: Nur FC-Variante	Lizenzdateien für EMC PowerPath Virtual Edition

Sammeln der Konfigurationsdaten des Kunden

Überblick

Zum Reduzieren der vor Ort erforderlichen Zeit sollten Informationen wie IP-Adressen und Hostnamen im Rahmen des Planungsprozesses gesammelt werden.

Anhang B enthält ein Formular zum Verwalten eines Datensatzes mit relevanten Informationen. Dieses Formular kann nach Bedarf erweitert oder verkleinert werden. Bei fortschreitender Bereitstellung können Informationen hinzugefügt, geändert und aufgezeichnet werden.

Füllen Sie darüber hinaus das *Konfigurationsarbeitsblatt für VNX Block für die FC-Variante oder die* Arbeitsblätter für VNX File und Unified für die NFS-Variante aus, die auf der EMC Online Support-Website zur Verfügung stehen, um möglichst umfassende arrayspezifische Informationen bereitzustellen.

Vorbereiten der Switche, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switche

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur zur Unterstützung dieser Architektur dargestellt. Tabellen 24 enthält eine Übersicht über die zu erfüllenden Aufgaben sowie Referenzen für weitere Informationen.

Tabellen 24. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks	Konfigurieren Sie das Speicherarray und das vSphere-Hostinfrastrukturnetzwerk, wie in der Lösungsarchitektur angegeben.	Konfigurationsleitfaden Ihres Anbieters
Konfigurieren des Speichernetzwerks (FC-Variante)	Konfigurieren Sie die Fibre-Channel-Switch-Ports, das Zoning für vSphere-Hosts und das Speicherarray.	Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters
Konfigurieren von VLANs	Konfigurieren Sie private und öffentliche VLANs nach Bedarf.	Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters
Vervollständigen der Netzwerkverkabelung	• Verbinden Sie die Switch-Verbindungsports. • Verbinden Sie die VNX-Ports. • Verbinden Sie die vSphere-Serverports.	Konfigurationsleitfaden Ihres Anbieters

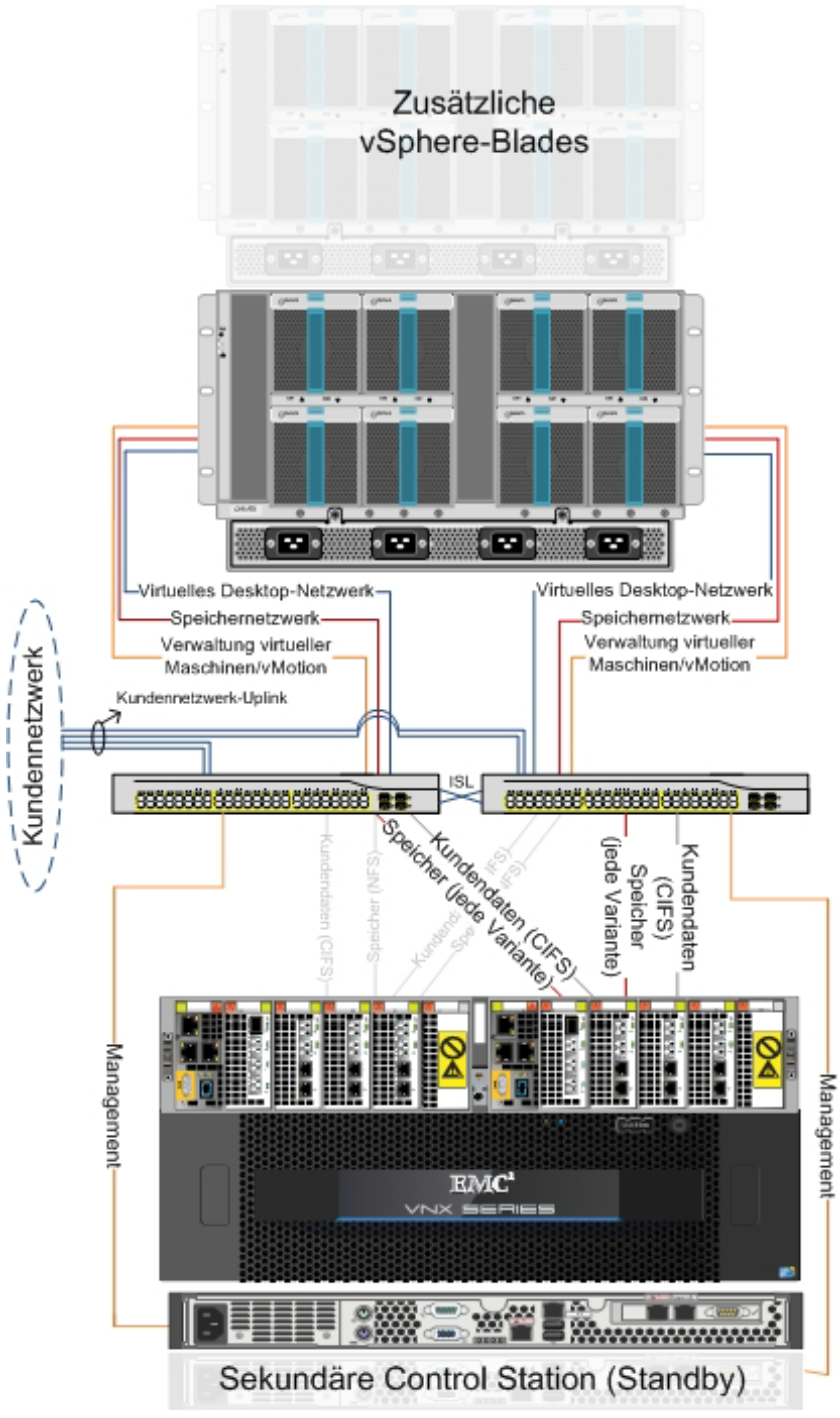
Vorbereiten der Netzwerk-Switche

Für eine Performance und hohe Verfügbarkeit auf validiertem Niveau ist für die Lösung die Switching-Kapazität erforderlich, die in der Tabelle zur Lösungshardware aufgeführt ist (Tabellen 5 auf Seite 59). Wenn die Anforderungen durch die vorhandene Infrastruktur erfüllt werden, ist keine Installation neuer Hardware erforderlich.

Konfigurieren des Infrastruktur-netzwerks

Das Infrastrukturnetzwerk erfordert redundante Netzwerkverbindungen für jeden vSphere-Host, das Speicherarray, die Switch-Verbindungsports und die Switch-Uplink-Ports. Diese Konfiguration stellt sowohl Redundanz als auch zusätzliche Netzwerkbandbreite bereit. Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitgestellt wird.

Abbildungen 36 zeigt eine redundante Beispiel-Ethernetinfrastruktur für diese Lösung. Im Diagramm ist die Nutzung von redundanten Switche und Links dargestellt, damit keine Single-Points-of-Failure in der Netzwerkverbindung vorhanden sind.

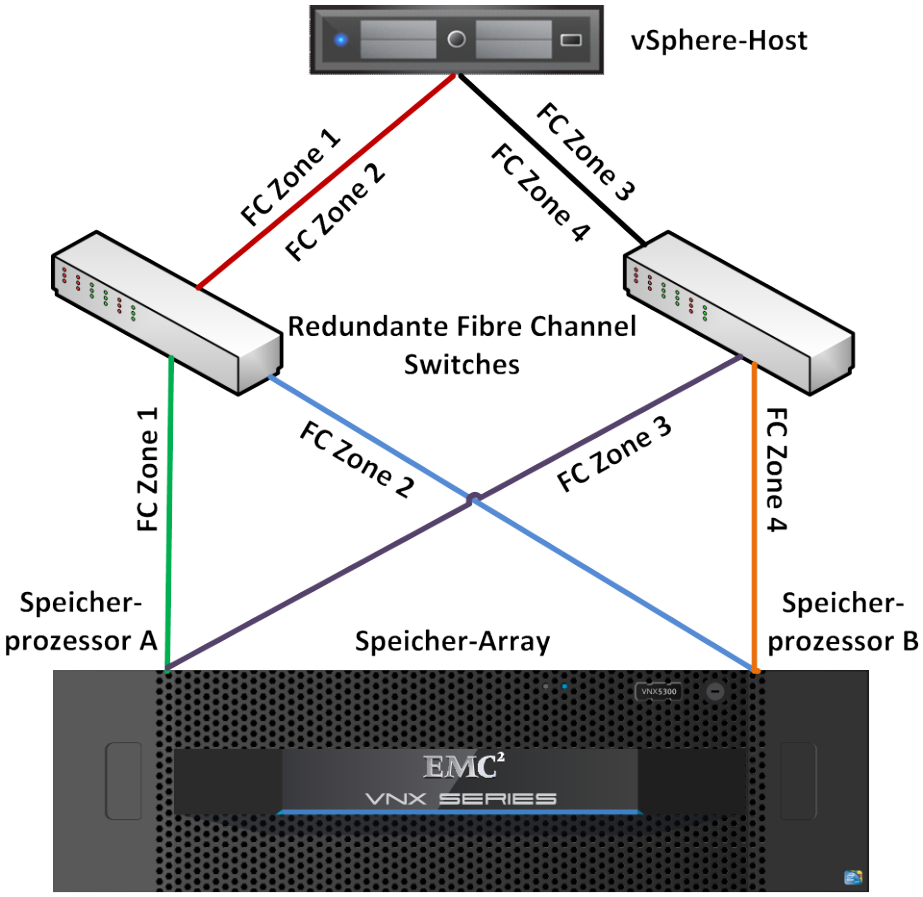


Abbildungen 36. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur

Konfigurieren des Speichernetzwerks (FC-Variante)

Für das Infrastruktur-Fibre-Channel-Netzwerk sind redundante Fibre-Channel-Switche sowie Links für jeden vSphere-Host und das Speicherarray erforderlich. Diese Konfiguration stellt sowohl Redundanz als auch zusätzliche Speichernetzwerkbandbreite bereit. Jeder vSphere-Host ist mit beiden Fibre-Channel-Switche verbunden, und jeder Switch ist mit jedem Speicherprozessor auf dem Speicherarray verbunden. Jede Fibre-Channel-Verbindung zwischen dem vSphere-Host und dem Speicherarray sollte in eine separate Fibre-Channel-Zone platziert werden.

Abbildungen 37 zeigt ein Beispiel einer Fibre-Channel-Netzwerkarchitektur.



Single Initiator Zoning – 4 FC-Zonen pro vSphere-Host
vSphere-Host FC-Port 1 – Individuelles Zoning zu VNX SPA und SPB
vSphere-Host FC-Port 2 – Individuelles Zoning zu VNX SPA und SPB

Abbildungen 37. Beispiel für eine Fibre-Channel-Netzwerkarchitektur

Konfigurieren von VLANs

Stellen Sie sicher, dass Sie über eine angemessene Anzahl Switch-Ports für das Speicherarray und die vShpere-Hosts verfügen, die mit mindestens drei VLANs konfiguriert sind für:

- Netzwerkverbindungen für virtuelle Maschinen, vSphere-Management und CIFS-Datenverkehr (kundenorientierte Netzwerke, die bei Bedarf getrennt werden können)
- NFS-Netzwerk (privates Netzwerk)
- vMotion (privates Netzwerk)

Vervollständigen der Netzwerkverkabelung

Sorgen Sie dafür, dass alle Lösungsserver, Speicherarrays, Switch-Verbindungen und Switch Uplinks über redundante Verbindungen verfügen und in separate Switching-Infrastrukturen eingesteckt sind. Sorgen Sie dafür, dass eine vollständige Verbindung zum vorhandenen Kundennetzwerk vorhanden ist.

Hinweis: An diesem Punkt wird die neue Hardware mit dem vorhandenen Kundennetzwerk verbunden. Achten Sie darauf, dass unvorhergesehene Interaktionen keine Serviceprobleme im Kundennetzwerk hervorrufen.

Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarrays

VNX-Konfiguration

Überblick

In diesem Abschnitt wird die Konfiguration des VNX-Speicherarrays beschrieben. In dieser Lösung bietet VNX mit NFS oder FC-SAN verbundene Blockspeicher für VMware-Hosts.

Tabellen 25 zeigt die Aufgaben für die Speicherkonfiguration.

Tabellen 25. Aufgaben für die Speicherkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Einrichten der VNX-Erstkonfiguration	Konfigurieren Sie die IP-Adressinformationen und andere wichtige Parameter auf der VNX.	• *Installationshandbuch für VNX5400 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5600 Unified* • *Arbeitsblatt für XNX File und Unified* • *Leitfaden für die ersten Schritte mit dem Unisphere-System* • Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters
Provisioning von Kerndatenspeicher	Erstellen Sie FC-LUNs (FC-Variante) oder NFS-Dateisysteme (NFS-Variante), die den vSphere-Servern als VMFS- oder NFS-Datastores angezeigt werden, die die virtuellen Desktops hosten.	
Provisioning von optionalem Speicher für Benutzerdaten	Erstellen Sie CIFS-Dateisysteme, die zum Speichern von Roaming-Benutzerprofilen und Stammverzeichnissen verwendet werden.	

Vorbereiten der VNX

Anweisungen für Montage, Rack-Aufbau, Verkabelung und Stromanschluss von VNX finden Sie im *Installationshandbuch für VNX5400 Unified*. Informationen zur Lösung für 2.000 virtuelle Desktops finden Sie im *Installationshandbuch für VNX5600 Unified*. Für diese Lösung gibt es keine spezifischen Konfigurationsschritte.

Einrichten der anfänglichen VNX-Konfiguration

Nach der anfänglichen VNX-Einrichtung konfigurieren Sie wichtige Informationen zur vorhandenen Umgebung, damit das Speicherarray mit anderen Komponenten im Netzwerk kommunizieren kann. Konfigurieren Sie die folgenden Elemente gemäß den für Ihr Rechenzentrum geltenden Policies mit den Informationen der vorhandenen Infrastruktur.

- DNS
- NTP

- Schnittstellen des Speichernetzwerks
- IP-Adresse des Speichernetzwerks
- CIFS-Services und Active Directory-Domain-Mitgliedschaft

Weitere Informationen zum Konfigurieren der VNX-Plattform finden Sie in den in Tabellen 25 aufgelisteten Referenzdokumenten. In den Richtlinien zur Speicherkonfiguration wird das Festplattenspeicherlayout beschrieben.

Provisioning von Kerndatenspeicher

Kerndatenspeicher ist ein Repository für die Betriebssystemdaten der virtuellen Desktops. Er kann VMFS Datastores für die FC-Variante und NFS Datastores für die NFS-Variante sein.

Abbildungen 18 und Abbildungen 19 stellen das Zielspeicherlayout für die FC- und die NFS-Variante der drei Lösungs-Stacks in dieser VSPEX-Lösung dar. In den folgenden Abschnitten werden die Schritte zur Bereitstellung für die FC- und die NFS-Variante beschrieben.

Provisioning von Speicher für VMFS-Datastores (nur FC-Variante)

Führen Sie die folgenden Schritte in der EMC Unisphere-Benutzeroberfläche aus, um FC-LUNs auf der VNX zu konfigurieren, die zum Speichern der virtuellen Desktops verwendet wird:

1. Erstellen Sie einen blockbasierten RAID-5-Speicherpool, der aus 10, 20 oder 40 600-GB-SAS-Festplatten (10 Festplatten für 500 virtuelle Desktops, 20 für 1.000 virtuelle Desktops oder 40 für 2.000 virtuelle Desktops) für eine MCS/Non-PvD-Konfiguration besteht. Weitere Informationen zum Auswählen des richtigen RAID-Typs und der richtigen Festplattenzahl bei MCS- oder PVS-Konfigurationen finden Sie unter Richtlinien zur Speicherkonfiguration Aktivieren Sie FAST Cache für den Speicherpool.
   a. Melden Sie sich bei EMC Unisphere an.
   b. Wählen Sie das Array aus, das für diese Lösung verwendet werden soll.
   c. Klicken Sie auf **Storage -› Storage Configuration -› Storage Pools**.
   d. Wählen Sie die Registerkarte **Pools** aus.
   e. Klicken Sie auf **Create**.
2. Erstellen Sie im Blockspeicherpool 2, 4 oder 8 LUNs von jeweils 2 TB (2 LUNs für 500 virtuelle Desktops, 4 LUNs für 1.000 virtuelle Desktops oder 8 LUNs für 2.000 virtuelle Desktops) für die MCS/Non-PvD-Konfiguration, und stellen Sie diese den vShpere-Servern als VMFS Datastores bereit. Für andere MCS- oder PVS-Konfigurationen lesen Sie die Richtlinien zur Speicherkonfiguration, um die richtige LUN-Größe auszuwählen.
   a. Wechseln Sie zu **Storage › LUNs**.
   b. Klicken Sie auf **Create**.
   c. Wählen Sie im Dialogfeld den in Schritt 1 erstellten Pool aus: **MAX für User Capacity** und 2, 4 oder 8 für die zu erstellende **Number of LUNs**. Nach diesem Vorgang werden die LUNs bereitgestellt.
3. Konfigurieren Sie eine Speichergruppe, damit vSphere-Server auf die neu erstellten LUNs zugreifen können.
   a. Wechseln Sie zu **Hosts › Storage Groups**.

b. Erstellen Sie eine neue Speichergruppe.

c. Wählen Sie die LUNs und vShpere-Hosts aus, die in dieser Speichergruppe hinzugefügt werden sollen.

Provisioning von Speicher für NFS-Datastores (nur NFS-Variante)

Führen Sie die folgenden Schritte in Unisphere aus, um NFS-Dateisysteme auf der VNX zu konfigurieren, die zum Speichern der virtuellen Desktops verwendet wird:

1. Erstellen Sie einen blockbasierten RAID-5-Speicherpool, der aus 10, 20 oder 40 600-GB-SAS-Festplatten (10 Festplatten für 500 virtuelle Desktops, 20 Laufwerke für 1.000 virtuelle Desktops oder 40 Laufwerke für 2.000 virtuelle Desktops) für eine MCS/Non-PvD-Konfiguration besteht. Für andere MCS- oder PVS-Konfigurationen lesen Sie die Richtlinien zur Speicherkonfiguration, um die richtige LUN-Größe auszuwählen. Aktivieren Sie FAST Cache für den Speicherpool.

   a. Melden Sie sich bei Unisphere an.

   b. Wählen Sie das Array aus, das für diese Lösung verwendet werden soll.

   c. Klicken Sie auf **Storage -› Storage Configuration -› Storage Pools**.

   d. Wählen Sie die Registerkarte **Pools** aus.

   e. Klicken Sie auf **Create**.

2. Erstellen Sie 10 LUNs im Blockspeicherpool, und stellen Sie diese dem Data Mover als dvols im vom System definierten NAS-Pool bereit. Für die MCS/Non-PvD-Konfiguration sollte jede LUN 400 GB für 500 virtuelle Desktops, 800 GB für 1.000 virtuelle Desktops oder 1.600 GB für 2.000 virtuelle Desktops aufweisen. Für andere MCS- oder PVS-Konfigurationen lesen Sie die Richtlinien zur Speicherkonfiguration, um die richtige Dateisystemgröße auszuwählen.

   a. Wechseln Sie zu **Storage › LUNs**.

   b. Klicken Sie auf **Create**.

   c. Wählen Sie im Dialogfeld den in Schritt 1 erstellten Pool aus: **MAX für User Capacity** und 10 für die zu erstellende **Number of LUNs**.

   Hinweis: Zehn LUNs werden erstellt, weil EMC Performance Engineering die Erstellung von ca. einer LUN pro vier Festplatten im Speicherpool sowie das Erstellen von LUNs in Schritten von Zehn empfiehlt. Informationen finden Sie im *EMC VNX Unified: Best Practices für Performance – Leitfaden zur Anwendung von Best Practices*.

   d. Wechseln Sie zu **Hosts › Storage Groups**.

   e. Wählen Sie **filestorage** aus.

   f. Klicken Sie auf **Connect LUNs**.

   g. Wählen Sie unter **Available LUNs** die soeben erstellten 10 LUNs aus.

   h. Die LUNS werden sofort unter **Selected LUNs** angezeigt.

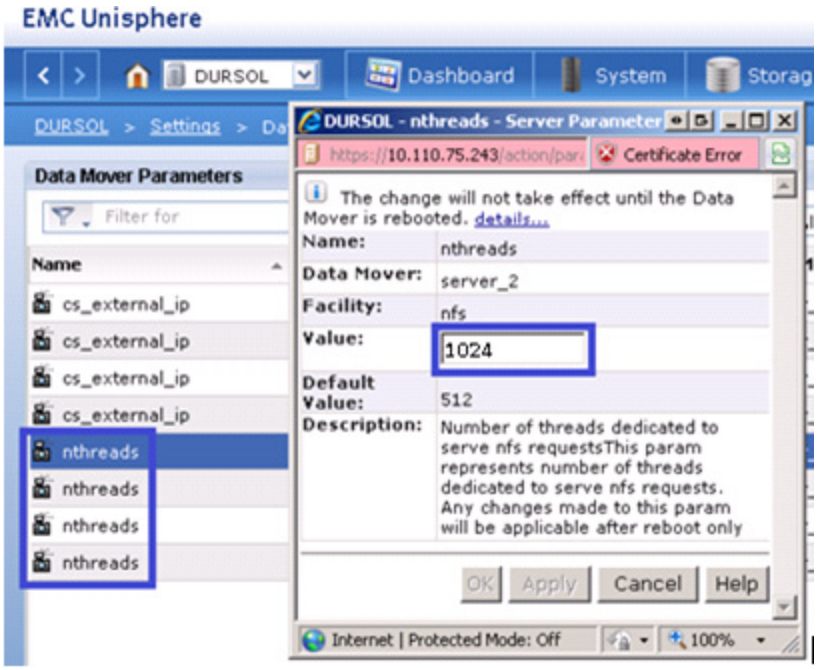
   i. Volume Manager erkennt einen neuen Speicherpool für Dateien automatisch, Sie können aber auch auf **Rescan Storage System** unter **Storage Pool for File** klicken, um direkt danach zu suchen.

   j. Fahren Sie erst fort, wenn der neue Speicherpool für Dateien in der GUI angezeigt wird.

3. Erstellen Sie für die MCS/Non-PvD-Konfiguration 2, 4 oder 8 Dateisysteme von jeweils 2 TB (2 Dateisysteme für 500 virtuelle Desktops, 4 für 1.000 virtuelle Desktops oder 8 für 2.000 virtuelle Desktops), und stellen Sie diese den vShpere-Servern als NFS Datastores bereit. Für andere MCS- oder PVS-Konfigurationen lesen Sie die Richtlinien zur Speicherkonfiguration, um die richtige Dateisystemgröße auszuwählen.
   a. Wechseln Sie zu **Storage › Storage Configuration › File Systems**.
   b. Klicken Sie auf **Create**.
   c. Wählen Sie im Dialogfeld die Option **Create from Storage Pool**.
   d. Geben Sie die **Storage Capacity** ein, z. B. 2 TB.
   e. Behalten Sie für alle anderen Einstellungen die Standardwerte bei.
4. Exportieren Sie die Dateisysteme mithilfe von NFS, und gewähren Sie Root-Zugriff auf die vSphere-Server.
   a. Wechseln Sie zu **Storage -› Shared Folders -› NFS**.
   b. Klicken Sie auf **Create**.
   c. Fügen Sie im Dialogfeld die IP-Adressen, getrennt durch Semikola, aller vShpere-Server in **Root Hosts** ein.
5. In Unisphere:
   a. Wechseln Sie zu **Settings › Data Mover Parameters**, um Änderungen an der Data-Mover-Konfiguration vorzunehmen.
   b. Wählen Sie das Listenfeld **Set Parameters** aus und anschließend **All Parameters**, wie in Abbildungen 38 gezeigt.

Abbildungen 38. Alle Data Mover-Parameter anzeigen

c. Blättern Sie nach unten zu **nthreads**, wie in Abbildungen 39 gezeigt.



Abbildungen 39. nthread-Parameter festlegen

d. Klicken Sie auf **Properties**, um die Einstellung zu aktualisieren.

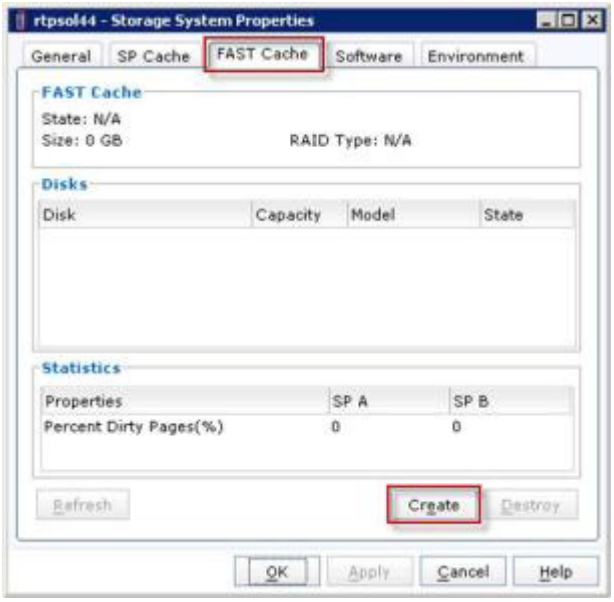
Die Standardanzahl von Threads für das Verarbeiten von NFS-Anfragen liegt bei 384 pro Data Mover auf der VNX. Da diese Lösung bis zu 2.000 Desktopverbindungen erforderlich macht, erhöhen Sie die Anzahl der aktiven NFS-Threads auf maximal 1.024 (für 500 virtuelle Desktops) oder 2.048 (für 1.000 und 2.000 virtuelle Desktops) in jedem Data Mover.

F.A.S.T. Cache-Konfiguration

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um FAST Cache auf dem/den Speicherpool(s) für diese Lösung zu konfigurieren.

1. Konfigurieren Sie die Flashlaufwerke als FAST Cache.

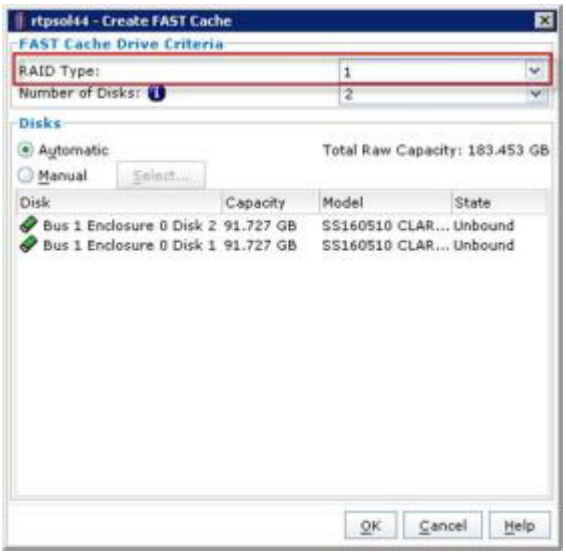
   a. Wählen Sie in Unisphere **Properties** oder **Manage Cache** aus, um das Dialogfeld **Storage System Properties** zu öffnen, wie in Abbildungen 40 gezeigt.



Abbildungen 40. Dialogfeld Storage System Properties

b. Klicken Sie auf **FAST Cache**, um Informationen zum FAST Cache anzuzeigen.

c. Klicken Sie auf **Create to**, um das Dialogfeld **Create FAST Cache** zu öffnen, wie in Abbildungen 41 gezeigt.



Abbildungen 41. Dialogfeld Create FAST Cache

Das Feld RAID Type wird als RAID 1 angezeigt, wenn der FAST Cache erstellt wurde.

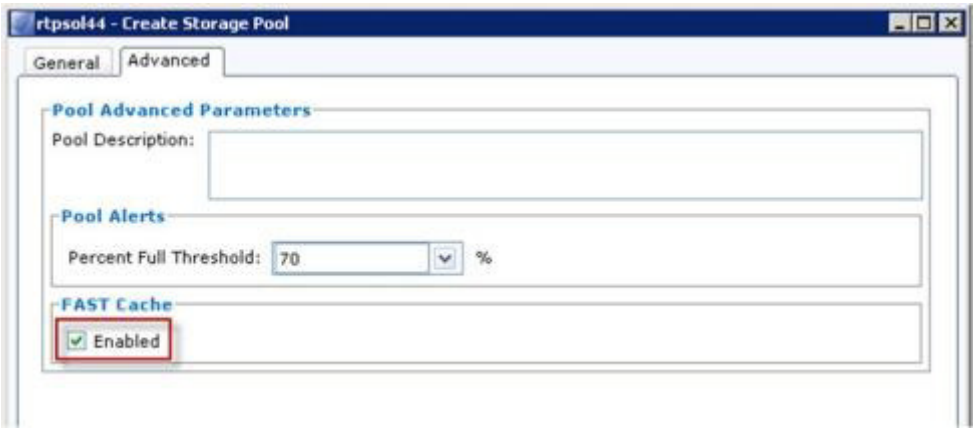
d. Sie können auch die Anzahl der Flashlaufwerke auswählen. Die zum Erstellen des FAST Cache verwendeten Flashlaufwerke werden unter **Disk** angezeigt. Mit der Option **Manual** können Sie die Laufwerke manuell auswählen. Informationen zum Festlegen der in dieser Lösung erforderlichen Anzahl von Flashlaufwerken finden Sie in den Richtlinien zur Speicherkonfiguration.

Hinweis: Wenn keine ausreichende Anzahl an Flashlaufwerken verfügbar ist, wird eine Fehlermeldung angezeigt, und FAST Cache kann nicht erstellt werden.

2. Aktivieren Sie FAST Cache im Speicherpool.

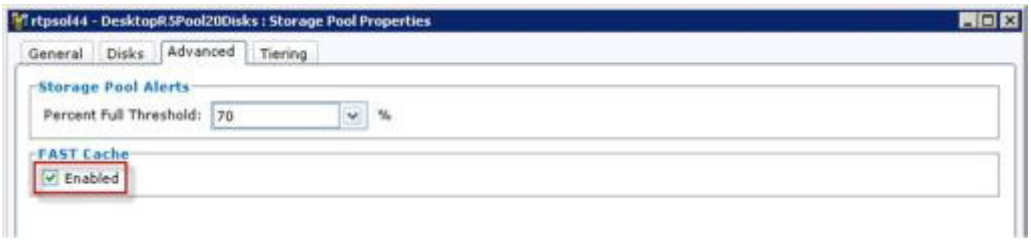
   Wenn eine LUN in einem Speicherpool erstellt wird, können Sie FAST Cache nur für diese LUN auf der Speicherpoolebene konfigurieren. Das heißt, FAST Cache wird bei allen in dem Speicherpool erstellten LUNs aktiviert oder deaktiviert sein. Sie können sie unter **Advanced** im Dialogfeld **Create Storage Pool** konfigurieren, wie in Abbildungen 42 gezeigt.

   FAST Cache wird nach der Installation auf der VNX standardmäßig aktiviert, wenn ein Speicherpool erstellt wird.



Abbildungen 42. Aktivieren von FAST Cache im Dialogfeld Create Storage Pool

Wenn der Speicherpool bereits erstellt wurde, klicken Sie auf **Advanced** im Dialogfeld **Storage Pool Properties**, um FAST Cache wie in Abbildung 44 gezeigt zu konfigurieren.



Abbildungen 43. Konfigurieren von FAST Cache im Dialogfeld Storage Pool Properties

---

Hinweis: Die FAST Cache-Funktion auf dem Array der VNX-Serie führt nicht zu einer sofortigen Performanceverbesserung. Das System muss Daten zu Zugriffsmustern sammeln und häufig verwendete Informationen in den Cache hochstufen. Dieser Prozess kann einige Stunden dauern, in denen sich die Performance des Arrays kontinuierlich verbessert.

Provisioning von optionalem Speicher für Benutzerdaten

Wenn in der Produktionsumgebung noch kein für die Benutzerdaten (das heißt Roaming-Benutzerprofile und Stammverzeichnisse) erforderlicher Speicher vorhanden ist und die optionale Benutzerdatenspindel erworben wurde, führen Sie die folgenden Schritte in Unisphere aus, um zwei CIFS-Dateisysteme auf der VNX zu erstellen:

1. Erstellen Sie einen blockbasierten RAID-6-Speicherpool, der aus 16, 24 oder 32 2-TB-NL-SAS-Festplatten besteht (16 Festplatten für 500 virtuelle Desktops, 24 Festplatten für 1.000 virtuelle Desktops oder 32 Festplatten für 2.000 virtuelle Desktops).

   Abbildungen 18 auf Seite 55 und Abbildungen 19 auf Seite 56 zeigen das Speicherlayout für Benutzerdaten für die Lösung.

2. Erstellen Sie 10 LUNs im Blockspeicherpool, und stellen Sie diese dem Data Mover als dvols im vom System definierten NAS-Pool bereit. Jede LUN sollte 1 TB für 500 virtuelle Desktops, 2 TB für 1.000 virtuelle Desktops oder 4 TB für 2.000 virtuelle Desktops aufweisen.

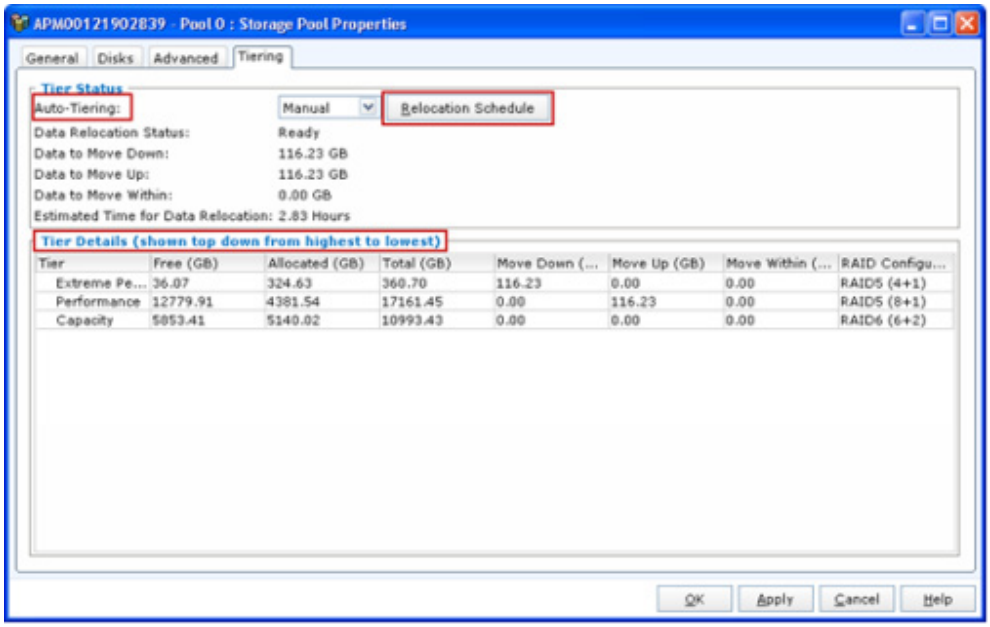
3. Erstellen Sie zwei Dateisysteme aus dem vom System definierten NAS-Pool, die die 10 neuen LUNs enthalten. Exportieren Sie die Dateisysteme als CIFS-Freigaben.

FAST VP-Konfiguration (optional)

Optional können Sie FAST VP so konfigurieren, dass die Datenverschiebung zwischen den Speicherebenen automatisiert wird. Es gibt die folgenden zwei Methoden zur Konfigurierung von FAST VP:

1. Konfigurieren Sie FAST VP auf der Poolebene.

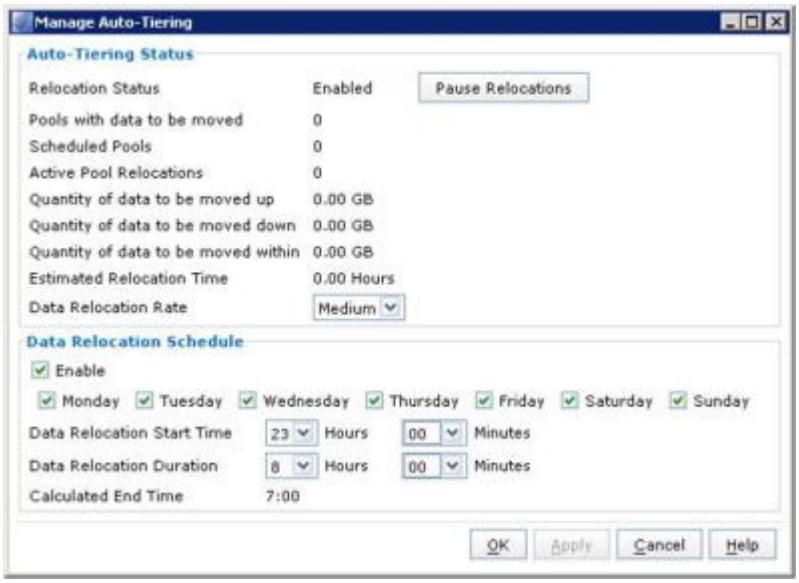
   Klicken Sie auf **Properties** für einen bestimmten Speicherpool, um das Fenster **Storage Pool Properties** zu öffnen. Abbildungen 44 zeigt die Tiering-Informationen für einen bestimmten Pool mit aktiviertem FAST VP an.



Abbildungen 44. Fenster Storage Pool Properties

Tier Status zeigt FAST-VP-Verlagerungsinformationen an, die für den ausgewählten Pool spezifisch sind. Sie können die geplante Verlagerung auf der Poolebene aus dem Listenfeld **Auto-Tiering** auswählen. Sie können hier die Einstellung **Automatic** oder **Manual** verwenden.

Unter **Tier Details** wird die genaue Verteilung der Benutzerdaten angezeigt. Benutzer können außerdem eine Verbindung zum Arrayweiten **Relocation Schedule** herstellen, wodurch das Dialogfeld **Manage Auto-Tiering** geöffnet wird, wie in Abbildungen 45 gezeigt.



Abbildungen 45. Dialogfeld Manage Auto-Tiering

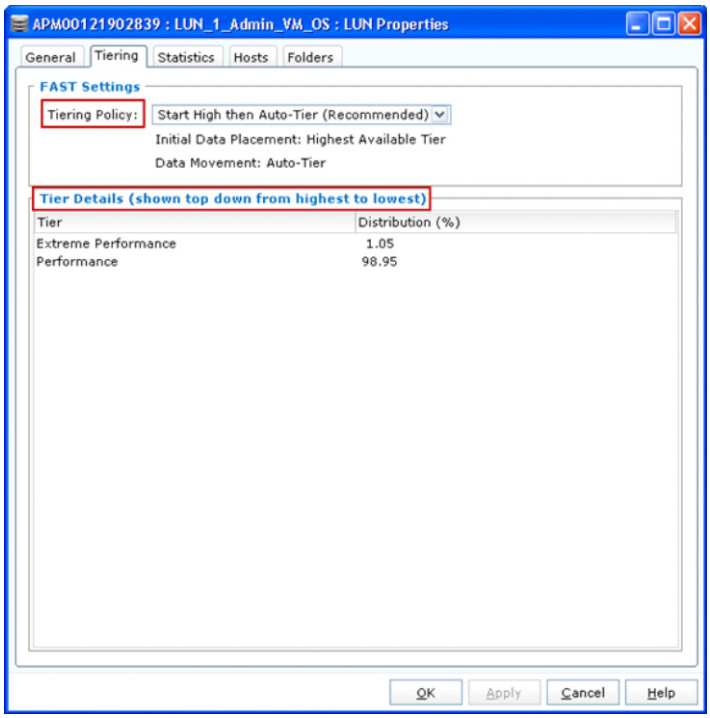
Über dieses Dialogfeld können Benutzer die **Data Relocation Rate** kontrollieren. Standardmäßig ist die Rate mit dem Wert **Medium** auf Mittel eingestellt, sodass die Host-I/O-Vorgänge nicht wesentlich beeinträchtigt werden.

Hinweis: FAST VP ist ein vollständig automatisiertes Tool. Daher kann die Durchführung von Verlagerungen automatisch geplant werden. Planen Sie Verlagerungen außerhalb der Arbeitszeiten, um potenzielle Performancebeeinträchtigungen zu vermeiden.

---

2. Konfigurieren Sie FAST VP auf der LUN-Ebene.

   Einige FAST VP-Eigenschaften werden auf der LUN-Ebene gemanagt. Klicken Sie auf **Properties** für eine bestimmte LUN. Klicken Sie in diesem Dialogfeld auf **Tiering**, um Tiering-Informationen für diese einzelne LUN anzuzeigen, wie in Abbildungen 46 dargestellt.



Abbildungen 46. Das Fenster LUN Properties: Tiering

Wählen Sie die Tiering Policy auf der LUN-Ebene aus dem Listenfeld **Tiering Policy** aus. Unter **Tier Details** wird die derzeitige Verteilung von Slices innerhalb der LUN angezeigt.

Provisioning von optionalem Speicher für virtuelle Infrastruktur-maschinen

Wenn der für die virtuellen Infrastrukturmaschinen (das heißt SQL Server, Domain Controller, vCenter-Server und XenDesktop-Controller) erforderliche Speicher in der Produktionsumgebung noch nicht vorhanden ist und die optionale Benutzerdatenspindel erworben wurde, konfigurieren Sie ein NFS-Dateisystem auf der VNX, das als NFS-Datastore verwendet wird, in dem sich die virtuelle Infrastrukturmaschine befindet. Wiederholen Sie die unter Provisioning von Speicher für NFS-Datastores (nur NFS-Variante) gezeigten Konfigurationsschritte, um den optionalen Speicher bereitzustellen, und berücksichtigen Sie dabei die kleinere Anzahl von Laufwerken. Anstatt 10, 20 oder 40 Laufwerke für den Desktoppool zu verwenden, sollte der Infrastrukturpool aus fünf Laufwerken bestehen, wie in Abbildungen 25, Abbildungen 28 und Abbildungen 31 dargestellt.

Installieren und Konfigurieren von VMware vSphere-Hosts

Überblick

In diesem Abschnitt werden Informationen zur Installation und Konfiguration von vSphere-Hosts und Infrastrukturserver bereitgestellt, die zur Unterstützung der Architektur erforderlich sind. Führen Sie die in Tabellen 26 aufgeführten erforderlichen Aufgaben aus.

Tabellen 26. Aufgaben für die Serverinstallation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Installieren von vSphere	Installieren Sie den vSphere 5.1-Hypervisor auf den physischen Servern, die für die Lösung bereitgestellt werden.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Konfigurieren des vSphere-Netzwerks	Konfigurieren Sie das vSphere-Netzwerk, einschließlich NIC-Trunking, VMkernel-Ports, virtueller Maschinen-Portgruppen und Jumbo Frames.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Hinzufügen von vSphere-Hosts zum VNX-Speicher (FC-Variante)	Verwenden Sie die Unisphere-Konsole, um die vShpere-Hosts zu den Speichergruppen hinzuzufügen.	
Verbinden der VMware-Datastores	Verbinden Sie die VMware-Datastores mit den für die Lösung bereitgestellten vSphere-Hosts.	*Handbuch für vSphere-Speicher*

Installieren von vSphere

Bestätigen oder aktivieren Sie nach dem ersten Einschalten der für vShpere verwendeten Server im BIOS jedes Servers die Einstellungen für die hardwaregestützte CPU-Virtualisierung und die hardwaregestützte MMU-Virtualisierung (Memory Management Unit). Wenn die Server mit einem RAID-Controller ausgestattet sind, ist es empfehlenswert, eine Spiegelung auf den lokalen Festplatten zu konfigurieren.

Starten Sie die Installationsmedien für vSphere 5.1, und installieren Sie den Hypervisor auf jedem der Server. Für die Installation sind vSphere-Hostnamen, IP-Adressen und ein Root-Passwort erforderlich. In Anhang B finden Sie die entsprechenden Werte.

Konfigurieren des vSphere-Netzwerks

Während der Installation von vSphere wird ein virtueller Standard-Switch (vSwitch) erstellt. Standardmäßig wählt vSphere nur eine physische NIC als virtuellen Switch Uplink aus. Zum Erfüllen der Redundanz- und Bandbreitenanforderungen fügen Sie eine zusätzliche NIC hinzu, entweder über die vSphere-Konsole oder durch eine Verbindung mit dem vSphere-Host vom vSphere-Client aus.

Jeder vSphere-Server sollte über mehrere NICs für jedes virtuelle Netzwerk verfügen, um Redundanz und die Verwendung von Netzwerklastenausgleich, Link-Zusammenfassung und Netzwerkadapter-Failover zu ermöglichen.

Die vSphere-Netzwerkkonfiguration, einschließlich Lastenausgleich, Link-Zusammenfassung und Failover-Optionen, ist im *Handbuch für vSphere-Netzwerk* beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Wählen Sie die entsprechende Option für den Lastenausgleich auf der Basis dessen aus, was von der Netzwerkinfrastruktur unterstützt wird.

Erstellen Sie VMkernel-Ports nach Bedarf, basierend auf der Infrastrukturkonfiguration:

- VMkernel-Port für NFS-Datenverkehr (nur NFS-Variante)
- VMkernel-Port für VMware vMotion
- Virtuelle Desktop-Portgruppen (verwendet von den virtuellen Desktops für die Kommunikation im Netzwerk)

Im *Handbuch für vSphere-Netzwerk* wird das Verfahren für die Konfiguration dieser Einstellungen beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Jumbo Frames

Ein Jumbo Frame ist ein Ethernet Frame mit einer „Nutzlast“ von mehr als 1.500 und bis zu ca. 9.000 Bytes. Dies wird auch als MTU (Maximum Transmission Unit, maximale Übertragungseinheit) bezeichnet. Die allgemein akzeptierte maximale Größe für einen Jumbo Frame beträgt 9.000 Bytes. Der Verarbeitungs-Overhead ist proportional zur Anzahl der Frames. Daher reduziert die Aktivierung von Jumbo Frames den Verarbeitungs-Overhead durch die Reduzierung der Anzahl von zu sendenden Frames. Damit wird der Netzwerkdurchsatz gesteigert. Führen Sie eine End-to-End-Aktivierung der Jumbo Frames aus. Dies schließt Netzwerk-Switche, vSphere-Server und VNX-SPs ein.

Jumbo Frames können auf dem vSphere-Server in zwei verschiedenen Stufen aktiviert werden. Wenn Sie alle Portale auf dem virtuellen Switch für Jumbo Frames aktivieren müssen, wählen Sie die Eigenschaften für den virtuellen Switch aus, und bearbeiten Sie die MTU-Einstellungen von vCenter. Wenn Sie Jumbo Frames für bestimmte VMkernel-Ports aktivieren müssen, bearbeiten Sie den VMkernel-Port unter den Netzwerkeigenschaften von vCenter.

So aktivieren Sie Jumbo Frames auf der VNX:

1. Wählen Sie **Unisphere › Settings › Network › Settings for File** aus.
2. Wählen Sie die entsprechende Netzwerkschnittstelle unter **Interfaces** aus.
3. Wählen Sie **Properties**.
4. Legen Sie die MTU-Größe auf 9.000 fest.
5. Klicken Sie auf **OK**.

Jumbo Frames müssen möglicherweise auch auf jedem Netzwerk-Switch aktiviert werden. Anweisungen dazu finden Sie im Konfigurationsleitfaden für Ihren Switch.

Verbinden der VMware-Datastores

Verbinden Sie die unter Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarrays konfigurierten Datastores mit den entsprechenden vSphere-Servern. Dazu zählen die Datastores, die für die folgenden Zwecke konfiguriert wurden:

- Virtueller Desktop-Speicher
- Virtueller Infrastrukturmaschinenspeicher (falls erforderlich)
- SQL Server-Speicher (falls erforderlich)

Anweisungen zum Verbinden der VMware-Datastores mit dem vSphere-Host finden Sie im *Handbuch für vSphere-Speicher*. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Die vSphere PowerPath/VE- (FC-Variante) und NFS VAAI-Plug-ins (NFS-Variante) müssen installiert werden, nachdem vCenter wie in Installieren und Konfigurieren des VMware vCenter-Servers beschrieben bereitgestellt wurde.

Planen der Arbeitsspeicher-zuteilung für virtuelle Maschinen

Die Serverkapazität ist in der Lösung für Folgendes erforderlich:

- Zur Unterstützung der neuen virtualisierten Serverinfrastruktur
- Zur Unterstützung der erforderlichen Infrastrukturservices wie Authentifizierung und Autorisierung, DNS und Datenbank

Informationen zu den Mindestanforderungen bezüglich des Hosting für Infrastruktur-Services finden Sie in der Tabellen 5 auf Seite59. Falls vorhandene Infrastrukturservices die Anforderungen erfüllen, ist die für Infrastrukturservices aufgelistete Hardware nicht erforderlich.

Konfiguration von Arbeitsspeicher

Überblick

Die korrekte Dimensionierung und Konfiguration der Lösung erfordert eine entsprechende Sorgfalt bei der Konfiguration des Serverspeichers. Der folgende Abschnitt enthält allgemeine Richtlinien für die Arbeitsspeicherzuteilung für die virtuellen Maschinen und die Berücksichtigung des vSphere-Overhead und der Konfiguration der virtuellen Maschinen.

vSphere-Arbeitsspeicher-management

Der vSphere-Hypervisor kann mithilfe von Verfahren zur Arbeitsspeichervirtualisierung physische Hostressourcen wie Arbeitsspeicher abstrahieren, um Ressourcen auf mehreren virtuellen Maschinen zu isolieren, ohne diese völlig zu erschöpfen. Wenn fortschrittliche Prozessoren (z. B. Intel-Prozessoren mit EPT-Unterstützung) bereitgestellt werden, erfolgt diese Abstrahierung in der CPU. Andernfalls findet dieser Prozess mittels Shadow Page Tables im Hypervisor statt.

vSphere wendet die folgenden Methoden für das Arbeitsspeichermanagement an:

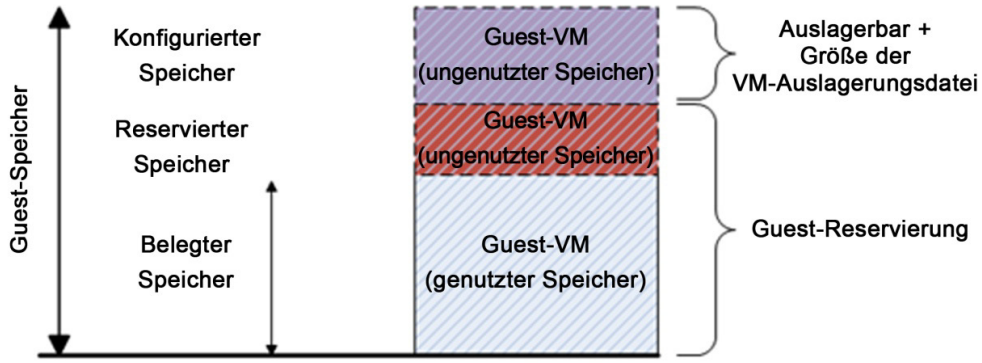
- Eine Zuteilung von mehr Arbeitsspeicherressourcen für die virtuelle Maschine als tatsächlich physisch vorhanden wird als Überbelegung von Arbeitsspeicher bezeichnet.
- Identische Arbeitsspeicherseiten, die in den virtuellen Maschinen gemeinsam verwendet werden, werden mittels der transparenten gemeinsamen Nutzung von Arbeitsspeicherseiten zusammengeführt. Doppelte Seiten werden an den Host zurückgegeben, um den Speicherpool für die erneute Nutzung freizugeben.
- vShpere speichert Seiten, die anderenfalls mittels Host-Swapping auf Festplatten ausgelagert würden, in einem Komprimierungscache im Hauptarbeitsspeicher.
- Der Erschöpfung der Hostressourcen kann durch Arbeitsspeichererweiterung (Ballooning) vorgebeugt werden. Bei diesem Vorgang wird vorausgesetzt, dass freie Seiten von der virtuellen Maschine dem Host zugeteilt werden, damit sie erneut verwendet werden können.

- Schließlich kann der Host durch Hypervisor-Swapping dazu veranlasst werden, willkürliche Seiten von virtuellen Maschinen auf Festplatten auszulagern.

Zusätzliche Informationen finden Sie im technischen Whitepaper *Management von Arbeitsspeicherressourcen in VMware vSphere 5.0 – Performancestudie*.

Grundlegende Informationen zum Arbeitsspeicher virtueller Maschinen

Abbildungen 47 zeigt die Parameter für die Arbeitsspeichereinstellungen in der virtuellen Maschine.



Abbildungen 47. Arbeitsspeichereinstellungen für virtuelle Maschinen

Diese Arbeitsspeichereinstellungen sehen folgendermaßen aus:

- **Konfigurierter Arbeitsspeicher**: Physischer Speicher, der der virtuellen Maschine bei der Erstellung zugeteilt wird.
- **Reservierter Arbeitsspeicher**: Speicher, der der virtuellen Maschine garantiert wird.
- **Belegter Arbeitsspeicher**: Speicher, der aktiv ist oder von der virtuellen Maschine verwendet wird.
- **Auslagerbar**: Speicher, der der virtuellen Maschine entzogen werden kann, wenn der Host aufgrund von Speichererweiterungen, Komprimierung oder Auslagerung bei anderen virtuellen Maschinen weiteren Speicher benötigt.

Die empfohlenen Best Practices sind:

- Deaktivieren Sie die Standardmethoden zum Freisetzen von Speicher nicht.

  Es handelt sich dabei um einfache Prozesse, die mehr Flexibilität ermöglichen und dabei nur minimale Auswirkungen auf die Workloads haben.

- Teilen Sie Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen durchdacht zu.

  Bei einer zu großzügigen Zuteilung werden Ressourcen nicht optimal genutzt, während eine zu knappe Zuteilung zu Performanceeinbußen führt, die sich auf andere virtuelle Maschinen mit gemeinsam genutzten Ressourcen auswirken können. Eine Überbelegung kann eine Ressourcenerschöpfung nach sich ziehen, wenn der Hypervisor nicht mehr Arbeitsspeicherressourcen bereitstellen kann. In extremen Fällen kann es bei Hypervisor-Swapping zu Performanceeinbußen bei den virtuellen Maschinen kommen. Hier sind die Performancebaselines für die Workloads von virtuellen Maschinen hilfreich.

Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank

Überblick

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie eine SQL Server-Datenbank für die Lösung einrichten und konfigurieren. Am Ende des Abschnitts werden Sie SQL Server auf einer virtuellen Maschine installiert und die für vCenter und XenDesktop erforderlichen Datenbanken zur Verwendung konfiguriert haben. Tabellen 27 enthält die Aufgaben für die Einrichtung der SQL Server-Datenbank.

Tabellen 27. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine zum Hosten von SQL Server. Überprüfen Sie, ob der virtuelle Server die Hardware- und Softwareanforderungen erfüllt.	http://msdn.microsoft.com
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine	Installieren Sie Windows Server 2008 R2 Standard Edition auf der virtuellen Maschine, die zum Hosten von SQL Server erstellt wurde.	http://technet.microsoft.com
Installieren von SQL Server	Installieren Sie SQL Server auf der virtuellen Maschine, die für diesen Zweck vorgesehen ist.	http://technet.microsoft.com
Konfigurieren der Datenbank für vCenter	Erstellen Sie die für den vCenter-Server erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	Konfigurieren einer Datenbank für VMware vCenter
Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager	Erstellen Sie die für Update Manager erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager

Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server

Hinweis: Die Kundenumgebung enthält möglicherweise schon einen SQL Server, der für diese Funktion vorgesehen ist. Informationen finden Sie in diesem Fall unter Konfigurieren einer Datenbank für VMware vCenter.

Die Anforderungen für den Prozessor, den Speicher und das Betriebssystem sind je nach SQL Server-Version unterschiedlich. Die virtuelle Maschine sollte auf einem der vSphere-Server erstellt werden, der für virtuelle Infrastrukturmaschinen vorgesehen ist, und den für die gemeinsame Infrastruktur designierten Datastore verwenden.

Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine

Der SQL Server-Service muss unter Microsoft Windows ausgeführt werden.

Installieren Sie Windows auf der virtuellen Maschine und wählen Sie das geeignete Netzwerk, die Uhrzeit und die Authentifizierungseinstellungen aus.

Installieren von SQL Server

Installieren Sie SQL Server von den SQL Server-Installationsmedien auf der virtuellen Maschine. Informationen zum Installieren von SQL Server finden Sie auf der Microsoft TechNet-Website.

Eine der Komponenten im SQL Server-Installationsprogramm ist SQL Server Management Studio (SSMS). Sie können diese Komponente direkt auf dem SQL-Server und auf einer Administratorkonsole installieren. Installieren Sie unbedingt SSMS auf mindestens einem System.

In vielen Implementierungen werden Sie Datendateien möglicherweise an anderen Standorten als dem Standardpfad speichern. Zum Ändern des Standardpfads klicken Sie mit der rechten Maustaste in SSMS auf das Serverobjekt, und wählen Sie **Database Properties** aus. Mit dieser Aktion wird ein Dialogfeld **Properties** geöffnet, über das Sie die Standarddaten- und Protokollverzeichnisse für neu auf dem Server erstellte Datenbanken ändern können.

Hinweis: Für hohe Verfügbarkeit installieren Sie SQL Server in einem Microsoft-Failover-Cluster oder auf einer durch vShpere-HA-Clustering geschützten virtuellen Maschine.

Konfigurieren einer Datenbank für VMware vCenter

Zum Verwenden von vCenter in dieser Lösung müssen Sie eine Datenbank erstellen, die der Service verwenden kann. Unter *Vorbereiten von vCenter Server-Datenbanken* finden Sie die Anforderungen und Schritte für die richtige Konfiguration der vCenter Server-Datenbank. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Hinweis: Verwenden Sie für diese Lösung nicht die Microsoft SQL Server Express-basierte Datenbankoption.

Als Best Practice sollten Sie individuelle Anmeldekonten für jeden Service erstellen, der auf eine Datenbank in SQL Server zugreift.

Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager

Zum Verwenden von Update Manager in dieser Lösung müssen Sie eine Datenbank erstellen, die der Service verwenden kann. Unter *Vorbereiten der Update Manager-Datenbank* finden Sie die Anforderungen und Schritte für die richtige Konfiguration der Update Manager-Datenbank. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Als Best Practice sollten Sie individuelle Anmeldekonten für jeden Service erstellen, der auf eine Datenbank in SQL Server zugreift. Wenden Sie sich an Ihren Datenbankadministrator, um sich über die Policy Ihres Unternehmens zu informieren.

Installieren und Konfigurieren des VMware vCenter-Servers

Überblick

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Konfigurieren von vCenter. Führen Sie die in Tabellen 28 erläuterten Aufgaben aus.

Tabellen 28. Aufgaben für die vCenter-Konfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen Sie die virtuelle vCenter-Hostmaschine.	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine, die für den vCenter-Server verwendet wird.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Installieren Sie das vCenter-Gastbetriebssystem.	Installieren Sie Windows Server 2008 R2 Standard Edition auf der virtuellen vCenter-Hostmaschine.	
Aktualisieren Sie die virtuelle Maschine.	Installieren Sie VMware Tools, aktivieren Sie die Hardwarebeschleunigung, und gewähren Sie den Remote-Zugriff auf die Konsole.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Erstellen Sie vCenter Open Database Connectivity (ODBC)-Verbindungen.	Erstellen Sie die 64-Bit vCenter und 32-Bit vCenter Update Manager ODBC-Verbindungen.	• *Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere* • *Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Installieren Sie vCenter Server.	Installieren Sie die vCenter Server-Software.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Installieren Sie vCenter Update Manager.	Installieren Sie die vCenter Update Manager-Software.	*Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Erstellen Sie ein virtuelles Rechenzentrum.	Erstellen Sie ein virtuelles Rechenzentrum.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Wenden Sie die vSphere-Lizenzschlüssel an.	Geben Sie die vSphere-Lizenzschlüssel in das vCenter-Lizenzierungsmenü ein.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Fügen Sie vSphere-Hosts hinzu.	Verbinden Sie vCenter mit vSphere-Hosts.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Konfigurieren Sie vSphere-Clustering.	Erstellen Sie ein vSphere-Cluster, und verschieben Sie die vSphere-Hosts in das Cluster.	*Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*
Führen Sie die Array-vSphere-Hosterkennung durch.	Führen Sie die vSphere-Hosterkennung in der Unisphere-Konsole durch.	*Verwenden von EMC VNX-Speicher mit VMware vSphere*
Installieren Sie das vCenter Update Manager-Plug-in.	Installieren Sie das vCenter Update Manager-Plug-in auf der Administrationskonsole.	*Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Stellen Sie das VNX VAAI for NFS-Plug-ins (NFS-Variante) bereit.	Stellen Sie mithilfe von VMware Update Manager das VNX VAAI for NFS-Plug-In für alle vShpere-Hosts bereit.	• Sie finden ein *Anleitungsvideo zur Installation des EMC VNX VAAI NFS-Plug-ins* auf der Website vonYouTube. • *vSphere Storage APIs for Array Integration (VAAI) Plug-In* • *Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Stellen Sie PowerPath/VE (FC-Variante) bereit.	Stellen Sie mithilfe von Update Manager das PowerPath/VE-Plug-in für alle vSphere-Hosts bereit.	*Installations- und Administrationshandbuch für PowerPath/VE für VMware vSphere*
Installieren Sie das EMC VSI-Plug-in.	Installieren Sie das VSI-Plug-in auf der Administrationskonsole.	*EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management – Produktleitfaden*
Installieren Sie den PowerPath Viewer (FC-Variante).	Installieren Sie den PowerPath Viewer auf der Administrationskonsole.	*Installations- und Administrationshandbuch für PowerPath Viewer*

Erstellen der virtuellen vCenter-Hostmaschine

Wenn Sie vCenter Server als eine virtuelle Maschine auf einem als Teil dieser Lösung installierten vSphere-Server bereitstellen, stellen Sie eine direkte Verbindung zu einem Infrastruktur-vSphere-Server über den vSphere-Client her. Erstellen Sie eine virtuelle Maschine auf dem vShpere-Server mit der Gastbetriebssystemkonfiguration des Kunden, und verwenden Sie dabei den vom Speicherarray präsentierten Infrastrukturserver-Datastore.

Die Speicher- und Prozessoranforderungen für den vCenter-Server hängen von der Anzahl der zu managenden vSphere-Hosts und virtuellen Maschinen ab. Die Anforderungen sind im *Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere* aufgeführt. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Installieren des vCenter-Gastbetriebs-systems

Installieren Sie das Gastbetriebssystem auf der virtuellen vCenter-Hostmaschine. VMware empfiehlt die Verwendung von Windows Server 2008 R2 Standard Edition. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Erstellen von vCenter ODBC-Verbindungen

Erstellen Sie vor der Installation von vCenter Server und vCenter Update Manager die für die Datenbankkommunikation erforderlichen ODBC-Verbindungen. Diese ODBC-Verbindungen verwenden die SQL Server-Authentifizierung für die Datenbankauthentifizierung. SQL Server-Anmeldeinformationen finden Sie unter Konfigurieren einer Datenbank für VMware vCenter. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Installieren von vCenter Server

Installieren Sie vCenter Server mithilfe des VMware VIMSetup-Installationsmediums. Verwenden Sie bei der Installation von vCenter den Benutzernamen, das Unternehmen und den vCenter-Lizenzschlüssel, die vom Kunden bereitgestellt wurden.

Anwenden der vSphere-Lizenzschlüssel

Zum Warten von Lizenzen melden Sie sich bei vCenter Server an, und wählen Sie das Menü **Administration - Licensing** vom vSphere-Client aus. Verwenden Sie die vCenter-Lizenzkonsole, um die Lizenzschlüssel für die vSphere-Hosts einzugeben. Wenden Sie diese Einstellungen anschließend auf die vShpere-Hosts an, wenn sie in vCenter importiert werden.

Bereitstellen des VNX VAAI for NFS-Plug-ins (NFS-Variante)

Das VAAI for NFS-Plug-in ermöglicht die Unterstützung für die vSphere 5.1-NFS-Stammfunktionen. Diese Stammfunktionen reduzieren die Last auf dem Hypervisor von bestimmten speicherrelevanten Aufgaben, um Ressourcen für andere Vorgänge freizugeben. Zusätzliche Informationen zum VAAI for NFS-Plug-in finden Sie im Download vSphere VAAI-Plug-in. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C.

Das VAAI for NFS-Plug-In wird mithilfe von vSphere Update Manager installiert. Weitere Informationen finden Sie im Prozess für die Installation des Plug-ins im *Anleitungsvideo zur Installation des EMC VNX VAAI NFS-Plug-ins*, das auf der YouTube-Website zur Verfügung steht. Zum Aktivieren des Plug-Ins nach der Installation müssen Sie den vSphere-Server neu starten.

Bereitstellen von PowerPath/VE (FC-Variante)

PowerPath ist eine hostbasierte Software, die automatisierte Datenpfadverwaltung und Lastausgleich für heterogene Server, Netzwerke und Speicher in physischen und virtuellen Umgebungen bereitstellt. PowerPath nutzt mehrere I/O-Datenpfade zur Verteilung der Arbeitslast. Der Lastenausgleich erfolgt automatisch, sodass eine effiziente Auslastung der Datenpfade erzielt werden kann.

Das PowerPath/VE-Plug-in wird mithilfe von vSphere Update Manager installiert. Eine Beschreibung des Prozesses zum Verteilen des Plug-ins und Anwenden der erforderlichen Lizenzen finden Sie im *Installations- und Administrationshandbuch für PowerPath/VE für VMware* vSphere. Zum Aktivieren des Plug-ins nach der Installation starten Sie den vSphere-Server neu.

Installieren der VSI Unified Storage Management-Funktion

Das VNX-Speichersystem kann in vCenter über die Unified Storage Management-Funktion von VSI für VMware vSphere integriert werden. Mit Unified Storage Management können Administratoren VNX-Speicheraufgaben von vCenter managen. Nach Installation der Funktion auf der vSphere-Konsole können Administratoren vCenter für Folgendes nutzen:

- Erstellen von Datastores auf der VNX und Mounten der Datastores auf vSphere-Servern
- Erweitern von Datastores
- Konfigurieren von FAST/vollständigem Cloning von virtuellen Maschinen

Installieren und Konfigurieren des XenDesktop-Controllers

Überblick

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Einrichten und Konfigurieren der XenDesktop-Controller für die Lösung. Für eine Neuinstallation von XenDesktop empfiehlt Citrix, dass Sie die folgenden Aufgaben in der in Tabellen 29 gezeigten Reihenfolge durchführen.

Tabellen 29. Aufgaben für die Einrichtung der XenDesktop-Controller

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Erstellen virtueller Maschinen für XenDesktop-Controller	Erstellen Sie zwei virtuelle Maschinen in vSphere Client. Diese virtuellen Maschinen werden als XenDesktop Delivery Controller verwendet.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Installieren des Gastbetriebssystems für XenDesktop-Controller	Installieren Sie das Gastbetriebssystem Windows Server 2008 R2 oder Windows Server 2012.	
Installieren der serverseitigen Komponenten von XenDesktop	Installieren Sie XenDesktop-Serverkomponenten auf dem ersten Delivery Controller.	Citrix-Website
Installieren von Citrix Studio	Installieren Sie Citrix Studio für das Remotemanagement der XenDesktop-Bereitstellung.	
Konfigurieren eines Standorts	Konfigurieren Sie einen Standort in Citrix Studio.	
Hinzufügen eines zweiten XenDesktop Delivery Controller	Installieren Sie einen zusätzlichen Delivery Controller für hohe Verfügbarkeit.	
Vorbereiten einer virtuellen Master-Maschine	Erstellen Sie eine virtuelle Master-Maschine als Basis-Image für die virtuellen Desktops.	
Provisioning von virtuellen Desktops	Stellen Sie Desktops mittels MCS bereit.	

Installieren der serverseitigen Komponenten von XenDesktop

Installieren Sie die folgenden Komponenten von XenDesktop auf Serverseite auf dem ersten Controller:

- **Delivery Controller**: Verteilt Anwendungen und Desktops, verwaltet den Benutzerzugriff und optimiert Verbindungen
- **Citrix Studio**: Zum Erstellen, Konfigurieren und Verwalten von Infrastrukturkomponenten, Anwendungen und Desktops
- **Citrix Director**: Überwachen der Performance und Behebung von Problemen
- **Lizenzserver**: Verwaltet Produktlizenzen
- **Citrix StoreFront**: Bietet Bereitstellungsservices für die Authentifizierung und Ressourcen für Citrix Receiver

Hinweis: Citrix unterstützt die Installation von XenDesktop-Komponenten nur über die in der Citrix-Dokumentation beschriebenen Verfahren.

Konfigurieren eines Standorts

Starten Sie Citrix Studio, und konfigurieren Sie wie folgt einen Standort:

1. Lizenzieren Sie den Standort, und geben Sie an, welche Edition von XenDesktop verwendet werden soll.
2. Konfigurieren Sie die Standortdatenbank mithilfe von designierten Anmeldedaten für SQL Server.
3. Stellen Sie Informationen zu Ihrer virtuellen Infrastruktur bereit, einschließlich des vCenter SDK-Pfads, den der Controller zum Einrichten einer Verbindung mit der VMware-Infrastruktur verwendet.

Hinzufügen eines zweiten Controllers

Nachdem Sie einen Standort konfiguriert haben, können Sie einen zweiten Controller hinzufügen, um hohe Verfügbarkeit bereitzustellen. Für den zweiten Controller sind die folgenden serverseitigen Komponenten von XenDesktop erforderlich:

- Delivery Controller
- Citrix Studio
- Citrix Director
- Citrix StoreFront

Installieren Sie die Lizenzserverkomponente nicht auf dem zweiten Controller, da sie zentral auf dem ersten Controller gemanagt wird.

Installieren von Citrix Studio

Installieren Sie Citrix Studio auf den gewünschten Administratorkonsolen, um Ihre XenDesktop-Bereitstellung remote zu managen.

Vorbereiten einer virtuellen Master-Maschine

Optimieren Sie die virtuelle Master-Maschine, um zu verhindern, dass unnötige Hintergrundservices unwesentliche I/O-Vorgänge generieren, die sich negativ auf die allgemeine Performance des Speicherarrays auswirken.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die virtuelle Master-Maschine vorzubereiten:

1. Installieren Sie das Gastbetriebssystem Windows 7.
2. Installieren Sie entsprechende Integrationstools wie VMware Tools.
3. Optimieren Sie die Betriebssystemeinstellungen mithilfe des folgenden Dokuments: *Optimierungshandbuch für Citrix Windows 7 für die Desktopvirtualisierung.*
4. Installieren Sie den Virtual Desktop Agent.
5. Installieren Sie Drittanbietertools oder -anwendungen wie Microsoft Office, die für Ihre Umgebung relevant sind.

Provisioning von virtuellen Desktops

Gehen Sie wie folgt vor, um MCS-basierte virtuelle Desktops in Citrix Studio bereitzustellen:

1. Erstellen Sie einen Maschinenkatalog, und verwenden Sie die virtuelle Master-Maschine als Basis-Image.

   MCS ermöglicht die Erstellung eines Maschinenkatalogs, der verschiedene Arten von Desktops enthält. Die folgenden Arten von Desktops wurden in dieser Lösung getestet:

   - **Windows Desktop Betriebssystem**:
     - **Zufällig:** Benutzer verbinden sich bei jeder Anmeldung mit einem neuen (zufällig ausgewählten) Desktop.
     - **Personal vDisk**: Benutzer verbinden sich bei jeder Anmeldung mit demselben (statischen) Desktop. Änderungen werden auf einem separaten Personal vDisk gespeichert.
   - **Windows Server-Betriebssystem**: Stellt gehostete, gemeinsam genutzte Desktops für eine umfangreiche Bereitstellung standardisierter Maschinen zur Verfügung
2. Fügen Sie die im Katalog erstellten Maschinen einer Liefergruppe hinzu, damit die virtuellen Desktops für Anwender zur Verfügung stehen.

Installieren und Konfigurieren der Citrix Provisioning Services (PVS)

Überblick

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Einrichten und Konfigurieren von Citrix PVS für die Lösung. Für eine Neuinstallation von PVS empfiehlt Citrix, dass Sie die folgenden Aufgaben in der in Tabellen 30 gezeigten Reihenfolge durchführen.

Tabellen 30. Aufgaben für die Einrichtung der XenDesktop-Controller

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen von virtuellen Maschinen für PVS-Server	Erstellen Sie zwei virtuelle Maschinen in vSphere Client. Diese virtuellen Maschinen werden als PVS-Server verwendet.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Installieren des Gastbetriebssystems für PVS-Server	Installieren Sie das Gastbetriebssystem Windows Server 2008 R2 oder Windows Server 2012.	
Installieren der serverseitigen Komponenten von PVS	Installieren Sie PVS-Serverkomponenten und die Konsole auf dem PVS-Server.	Citrix-Website
Konfigurieren einer PVS-Serverfarm	Führen Sie den Provisioning Services-Konfigurationsassistenten aus, um eine PVS-Serverfarm zu erstellen.	
Hinzufügen eines zweiten PVS-Servers	Installieren Sie die PVS-Serverkomponenten und die Konsole auf dem zweiten Server, und verbinden Sie diese mit der vorhandenen Serverfarm.	
Erstellen eines PVS-Speichers	Geben Sie den Speicherpfad an, in dem sich die vDisks befinden werden.	
Konfigurieren der eingehenden Kommunikation	Passen Sie die Gesamtzahl der Threads an, die für die Kommunikation mit den einzelnen virtuellen Desktops verwendet wird.	
Konfigurieren einer Bootstrap-Datei	Aktualisieren Sie das Bootstrap-Image, damit beide PVS-Server Streaming-Services bereitstellen können.	
Einrichten eines TFTP-Servers auf VNX	Kopieren Sie das Bootstrap-Image auf den TFTP-Server, der auf VNX gehostet wird.	
Konfigurieren der Boot-Optionen 66 und 67 auf dem DHCP-Server	Geben Sie die TFTP-Server-IP und den Namen des Bootstrap-Image an, das zum Booten der Preboot eXecution Environment (PXE) verwendet wird.	
Vorbereiten einer virtuellen Master-Maschine	Erstellen Sie eine virtuelle Master-Maschine als Basis-Image für die virtuellen Desktops.	
Provisioning von virtuellen Desktops	Stellen Sie Desktops mittels PVS bereit.	

Konfigurieren einer PVS-Serverfarm

Führen Sie nach dem Installieren der PVS-Serverkomponenten den Provisioning Services-Konfigurationsassistenten aus, und konfigurieren Sie wie folgt eine neue Serverfarm:

1. Geben Sie den DHCP-Service an, der auf einem anderen Computer ausgeführt werden soll.
2. Geben Sie den PXE-Service an, der auf einem anderen Computer ausgeführt werden soll.
3. Wählen Sie **Create farm** aus, um eine neue PVS-Serverfarm mittels einer für diesen Zweck vorgesehenen SQL-Datenbankinstanz zu erstellen.
4. Wenn Sie eine neue Serverfarm erstellen, müssen Sie auch einen Standort erstellen. Vergeben Sie für den neuen Standort und die Zielgerätesammlung geeignete Namen.
5. Wählen Sie den Lizenzserver aus, der auf dem XenDesktop-Controller ausgeführt wird.
6. Wenn Sie den TFTP-Service auf der VNX ausführen, verwenden Sie nicht den auf dem PVS-Server gehosteten TFTP-Service, indem Sie die Auswahl **Use the Provisioning Services TFTP service** aufheben.

Hinzufügen eines zweiten PVS-Servers

Nachdem Sie eine zweite PVS-Serverfarm konfiguriert haben, können Sie einen zweiten PVS-Server hinzufügen, um hohe Verfügbarkeit bereitzustellen. Installieren Sie die PVS-Serverkomponenten und die Konsole auf dem zweiten Server, und führen Sie den Provisioning Services-Konfigurationsassistenten aus, um den zweiten Server mit der bestehenden Serverfarm zu verbinden.

Erstellen eines PVS-Speichers

Ein PVS-Speicher ist ein logischer Container für vDisks. PVS unterstützt die Verwendung von CIFS-Share als das Speicherziel eines Speichers. Legen Sie beim Erstellen eines PVS-Speichers den Standardspeicherpfad auf den Universal Naming Convention (UNC)-Pfad eines CIFS-Share fest, der auf dem VNX-Speicher gehostet wird. Klicken Sie in der Provisioning Services-Konsole mit der rechten Maustaste auf einen Speicher, und wählen Sie **Properties** und **Validate** aus, um zu gewährleisten, dass alle PVS-Server in der Serverfarm auf den CIFS-Share zugreifen können.

Konfigurieren der eingehenden Kommunikation

Jeder PVS-Server verfügt über eine Reihe von User Datagram Protocol (UDP)-Ports, um die gesamte eingehende Kommunikation der virtuellen Desktops zu verwalten. Im Idealfall sollte für jede Desktopsitzung ein eigener Thread zur Verfügung stehen. Die Gesamtzahl der von einem PVS-Server unterstützten Threads wird wie folgt berechnet:

```
Total threads = (Number of UDP ports * Threads per port *
Number of network adapters)
```

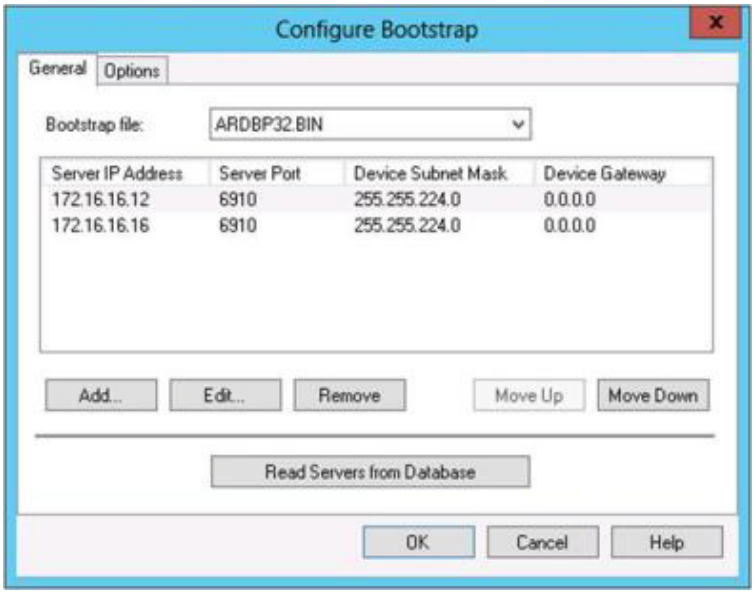
Passen Sie die Thread-Zahl entsprechend an die Anzahl der bereitgestellten virtuellen Desktops an.

Konfigurieren einer Bootstrap-Datei

Gehen Sie zum Aktualisieren der Bootstrap-Datei, die für den PXE-Boot der virtuellen Desktops erforderlich sind, wie folgt vor:

1. Navigieren Sie in der Provisioning Services-Konsole zu **Farm › Sites › Site-name › Servers**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen Server, und wählen Sie **Configure Bootstrap** aus.

   Das Dialogfeld **Configure Bootstrap** wird angezeigt, wie in Abbildungen 48 gezeigt.



Abbildungen 48. Dialogfeld Configure Bootstrap

3. Aktualisieren Sie das Bootstrap-Image zum Abbilden der IP-Adressen, die für alle PVS-Server verwendet werden, die Streaming-Services nach dem Rotationsprinzip ermöglichen. Wählen Sie **Read Servers from Database** aus, um automatisch eine Liste der PVS-Server zu erhalten, oder wählen Sie **Add** aus, um die Serverinformationen manuell hinzuzufügen.
4. Wenn Sie die Konfiguration eingestellt haben, klicken Sie auf **OK**, um die Bootstrap-Datei ARDBP32.BIN zu aktualisieren, die sich im Verzeichnis C:\ProgramData\Citrix\Provisioning Services\Tftpboot befindet.
5. Navigieren Sie zu dem Ordner, und prüfen Sie den Zeitstempel der Bootstrap-Datei, um sicherzustellen, dass sie auf dem gewünschten PVS-Server aktualisiert wird.

Einrichten eines TFTP-Servers auf VNX

Zusätzlich zum NFS/CIFS-Server wird auch die VNX-Plattform als TFTP-Server verwendet, der ein Bootstrap-Image bereitstellt, wenn für virtuelle Desktops ein PXE-Boot durchgeführt wird.

Um den VNX-TFTP-Server zu konfigurieren, führen Sie folgende Schritte aus:

1. Aktivieren Sie den TFTP-Service, indem Sie den folgenden Befehl eingeben:

```
server_tftp <movername> -service -start
```

2. Geben Sie den folgenden Befehl ein, um das TFTP-Arbeitsverzeichnis festzulegen und den Lese-/Schreibzugriff für die Dateiübertragung zu aktivieren:

```
server_tftp <movername> -set -path <pathname> -readaccess
all -writeaccess all
```

3. Laden Sie die Bootstrap-Datei ARDBP32.BIN mithilfe eines TFTP-Clients aus dem Verzeichnis C:\ProgramData\Citrix\Provisioning Services\Tftpboot des PVS-Servers auf den VNX-TFTP-Server hoch.

4. Legen Sie mithilfe des folgenden Befehls einen Schreibschutz für das TFTP-Arbeitsverzeichnis fest, um versehentliche Änderungen an der Bootstrap-Datei zu verhindern:

```
server_tftp <movername> -set -path <pathname> -
writeaccess none
```

Konfigurieren der Boot-Optionen 66 und 67 auf dem DHCP-Server

Um für die virtuellen Desktops einen PXE-Boot aus dem von den PVS-Servern bereitgestellten Bootstrap-Image durchzuführen, legen Sie auf dem DHCP-Server die Boot-Optionen 66 und 67 fest.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Boot-Optionen auf dem Microsoft DHCP-Server zu konfigurieren:

1. Klicken Sie auf der DHCP-Managementoberfläche des Microsoft DHCP-Servers mit der rechten Maustaste auf **Scope Options**, und wählen Sie anschließend **Configure Options** aus.

2. Wählen Sie **066 Boot Server Host Name** aus. Geben Sie in **String value** die IP-Adresse des als TFTP-Server konfigurierten Data Mover ein.

3. Wählen Sie nun **067 Bootfile Name** aus, und geben Sie dann in **String value** den Wert ARDBP32.BIN ein. Das Bootstrap-Image ARDBP32.BIN wird auf einen virtuellen Desktop geladen, bevor das vDisk-Image von den PVS-Servern gestreamt wird.

Vorbereiten der virtuellen Master-Maschine

Optimieren Sie die virtuelle Master-Maschine, um zu verhindern, dass unnötige Hintergrundservices unwesentliche I/O-Vorgänge generieren, die sich negativ auf die allgemeine Performance des Speicherarrays auswirken.

Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die virtuelle Master-Maschine vorzubereiten:

1. Installieren Sie das Gastbetriebssystem Windows 7.

2. Installieren Sie entsprechende Integrationstools wie VMware Tools.

3. Optimieren Sie die Betriebssystemeinstellungen mithilfe des folgenden Dokuments: *Optimierungshandbuch für Citrix Windows 7 für die Desktopvirtualisierung*.

4. Installieren Sie den Virtual Desktop Agent.

5. Installieren Sie Drittanbietertools oder -anwendungen wie Microsoft Office, die für Ihre Umgebung relevant sind.

6. Installieren Sie die Software für das PVS-Zielgerät auf der virtuellen Master-Maschine.

7. Ändern Sie das BIOS der virtuellen Master-Maschine so, dass der Netzwerkadapter ganz oben im Boot-Auftrag steht, um den PXE-Boot des PVS-Bootstrap-Images sicherzustellen.

Provisioning der virtuellen Desktops

Gehen Sie wie folgt vor, um PVS-basierte virtuelle Desktops bereitzustellen:

1. Führen Sie den Assistenten für das PVS-Imaging aus, um ein Clone des Masterimages auf einem vDisk zu erstellen.
2. Wenn der Clone-Vorgang abgeschlossen ist, fahren Sie die virtuelle Master-Maschine herunter, und ändern Sie die folgenden vDisk-Eigenschaften:
   - **Zugriffsmodus**: Standardimage
   - **Cache-Typ**: Cache auf dem Gerätelaufwerk
3. Bereiten Sie eine Vorlage für eine virtuelle Maschine vor, die der XenDesktop-Installationsassistent im nächsten Schritt verwenden kann.
4. Führen Sie den XenDesktop-Installationsassistenten in der PVS-Konsole aus, um einen Maschinenkatalog zu erstellen, der die festgelegte Anzahl der virtuellen Desktops enthält.
5. Fügen Sie die im Katalog erstellten virtuellen Desktops einer Liefergruppe hinzu, damit die virtuellen Desktops für Anwender zur Verfügung stehen.

Einrichten von EMC Avamar

Übersicht über die Avamar-Konfiguration

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zur Installation und Konfiguration von Avamar, das für die Unterstützung von Guest-internen Backups von Benutzerdateien erforderlich ist. Zwar gibt es auch andere Avamar-basierte Methoden für das Backup von Benutzerdateien, aber diese Methode stellt Funktionen für die Wiederherstellung durch den Anwender über eine gemeinsame grafische Benutzeroberfläche bereit. Für diese Konfiguration wird davon ausgegangen, dass nur die Dateien und das Profil von Benutzern gesichert werden.

In Tabellen 31 werden die Aufgaben beschrieben, die abgeschlossen werden müssen.

Hinweis: Zusätzlich zu den Backups, die durch das hier beschriebene Verfahren erfolgen, sollten regelmäßige Backups der Infrastrukturkomponenten des Rechenzentrums durchgeführt werden, die für über Citrix XenDesktop bereitgestellte virtuelle Desktops erforderlich sind. Für eine vollständige Disaster Recovery müssen sowohl die Daten von XenDesktop-Endbenutzern als auch über Citrix XenDesktop bereitgestellte virtuelle Desktopbenutzerdaten und -dateien wiederhergestellt werden können.

Tabellen 31. Aufgaben für die Avamar-Integration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Vorbereitung von Microsoft Active Directory		
GPO-Ergänzungen für Avamar	Erstellen und konfigurieren Sie das GPO, um Avamar-Backups von Benutzerdateien und -profilen zu aktivieren.	*Administratorhandbuch für EMC Avamar 7*
Vorbereiten des Master Image (Goldimage) für Citrix XenDesktop		
Vorbereiten des Master Image für Avamar	Installieren und konfigurieren Sie den Avamar Client so, dass er im Benutzermodus ausgeführt wird.	*Avamar Client für Windows auf VMware Horizon View, Technische Hinweise*

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Vorbereiten von Avamar		
Definieren von Datasets	Erstellen und konfigurieren Sie Avamar Datasets zur Unterstützung von Benutzerdateien und -profilen.	• *Administratorhandbuch für EMC Avamar 7* • *Betriebliche Best Practices für EMC Avamar 7*
Definieren der Planungen	Erstellen und konfigurieren Sie einen Avamar-Backupplan, um Backups der virtuellen Desktops zu unterstützen.	
Anpassen der Wartungsfensterplanung	Ändern Sie die Wartungszeitfensterplanung, um Backups der virtuellen Desktops zu unterstützen.	
Definieren von Aufbewahrungs-Policies	Erstellen und konfigurieren Sie die Avamar-Aufbewahrungs-Policy.	
Erstellen der Gruppe und der Gruppen-Policy	Erstellen und konfigurieren Sie die Avamar-Gruppe und Gruppen-Policy.	
Nach der Desktopbereitstellung		
Aktivieren von Clients (Desktops)	Aktivieren Sie über Citrix XenDesktop bereitgestellte virtuelle Desktops mithilfe von Avamar Enterprise Manager.	*Administratorhandbuch für EMC Avamar 7*

GPO-Ergänzungen für Avamar

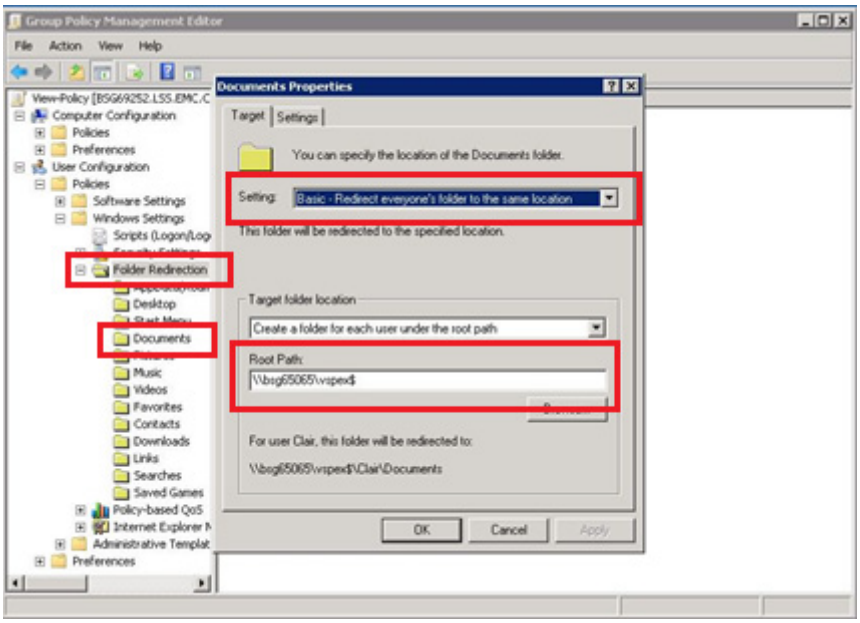
Aufgrund von derzeitigen Avamar-Einschränkungen (keine Unterstützung für clientseitige Variablen, z. B. %username%) und der Bemühung, die Managementlast zu reduzieren, müssen zugeordnete Laufwerke verwendet werden. Konfigurieren Sie die Windows-Ordnerumleitung, um die für die zugeordneten Laufwerke erforderlichen UNC-Pfade zu erstellen.

Erstellen Sie wie folgt ein neues GPO.

Ordnerumleitung

So konfigurieren Sie die Windows-Ordnerumleitung:

1. Bearbeiten Sie das GPO, indem Sie zur Policy-Einstellung **User Configuration -› Policies -› Windows Settings -› Folder Redirection** navigieren.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Ordner **Documents**.
3. Wählen Sie **Properties**.
4. Wählen Sie **Basic – Redirect everyone's folder to the same location** aus der Dropdown-Liste **Settings**.
5. Geben Sie \\CIFS_server\folder ein, wie in Abbildungen 49 gezeigt.



Abbildungen 49. Konfigurieren der Windows-Ordnerumleitung

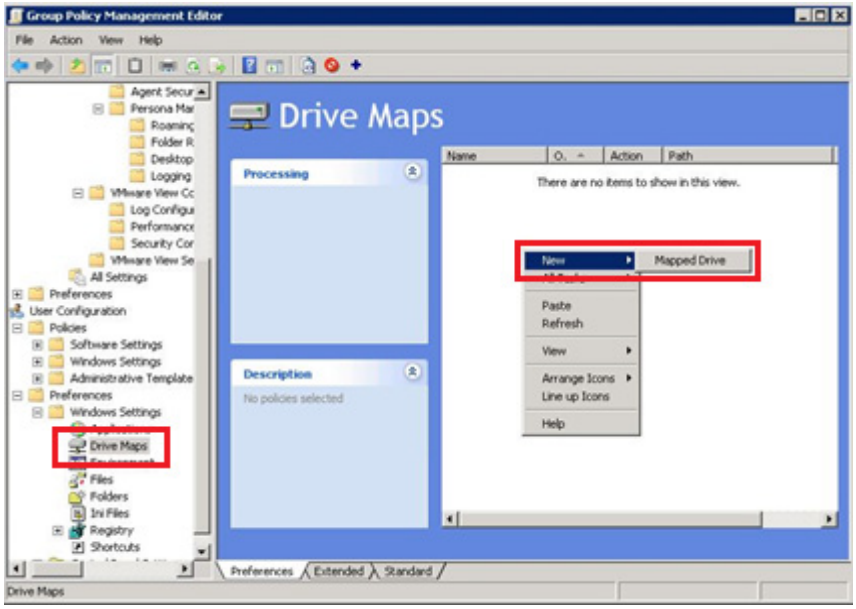
Zugeordnete Laufwerke

Konfigurieren Sie zwei zugeordnete Laufwerke, eines für die Dateien und eines für das Profil des Benutzers. Wiederholen Sie das Verfahren zweimal, und ändern Sie dabei jeweils die drei Variablen, (**Location**, **Label As** und **Drive Letter Used**), um die zwei zugeordneten Laufwerke zu erstellen.

So konfigurieren Sie Laufwerkszuordnungen:

1. Bearbeiten Sie das GPO, und wechseln Sie zur Policy-Einstellung **User Configuration -› Preferences -› Windows Settings -› Drive Maps**.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in den leeren (weißen) Bereich auf der rechten Seite des Fensters.
3. Wählen Sie **New › Mapped Drive** aus, wie in Abbildungen 50 gezeigt.

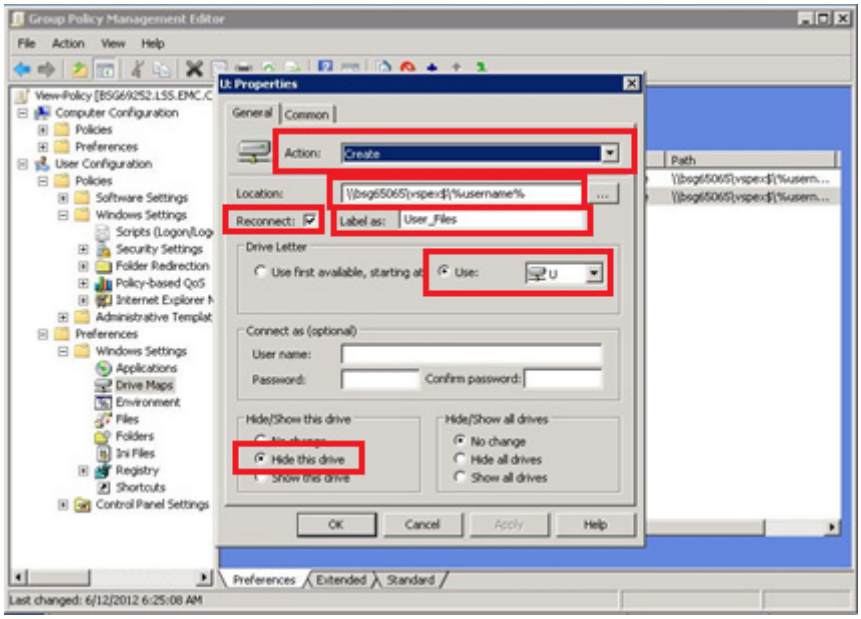
   Das Fenster mit den Eigenschaften des zugeordneten Laufwerks wird angezeigt.



Abbildungen 50. Erstellen einer Windows-Netzwerklaufwerkzuordnung für Benutzerdateien

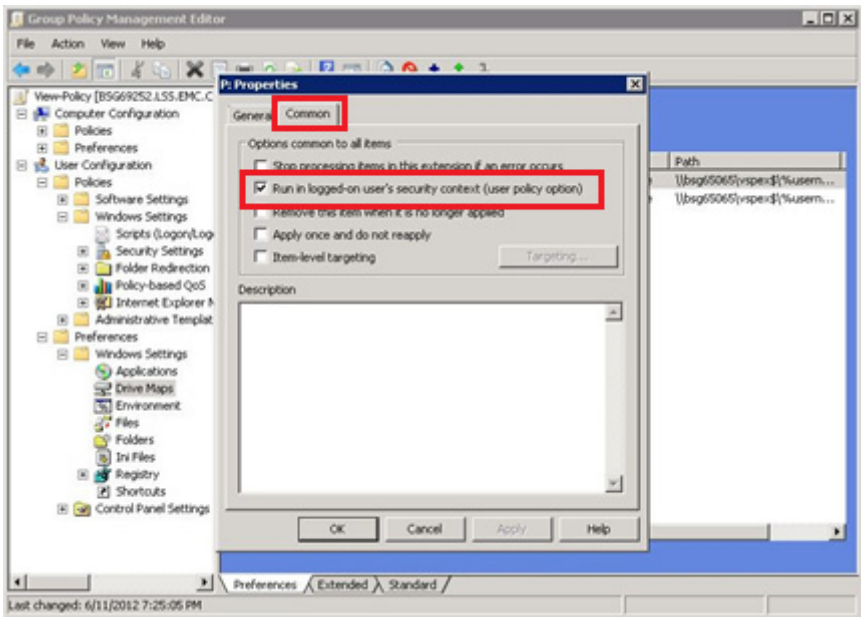
Führen Sie die nachfolgenden Schritte aus, um das den Benutzerdateien zugeordnete Laufwerk zu erstellen, wie in Abbildungen 51 gezeigt:

1. Wählen Sie aus der Liste **Action** die Option **Create** aus.
2. Geben Sie unter **Location** \\cifs_server\folder\%username% ein.
3. Wählen Sie **Reconnect** aus.
4. Geben Sie in **Label as** den Wert User_Files ein.
5. Wählen Sie **Use:** und **U** in **Drive Letter** aus.
6. Wählen Sie unter **Hide/Show this drive** die Option **Hide this drive** aus.



Abbildungen 51. Konfigurieren der Einstellungen für die Laufwerkzuordnung

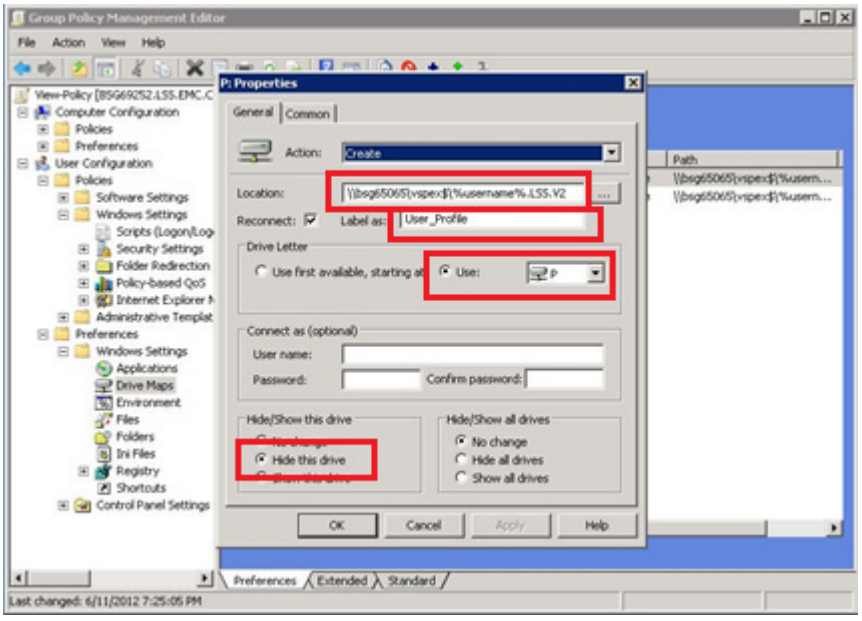
7. Klicken Sie im Fenster **Properties** auf **Common**, und wählen Sie **Run in logged-on user's security context (user policy option)**, wie in Abbildungen 52 gezeigt.



Abbildungen 52. Konfigurieren der gemeinsamen Einstellungen für die Laufwerkzuordnung

Wiederholen Sie die vorherigen Schritte 1 bis 7, um das dem Benutzerprofil zugeordnete Laufwerk mit den folgenden Variablen zu erstellen (Abbildungen 53 zeigt eine Beispielkonfiguration):

1. Geben Sie in **Location** \\cifs_server\folder\%username%.domain.V2 ein, wobei „domain“ der Name der Active Directory-Domäne ist.
2. Geben Sie in **Label as** den Wert User_Profile ein.
3. Wählen Sie **Use**: und **U** unter **Drive Letter** aus.



Abbildungen 53. Erstellen einer Windows-Netzwerklaufwerkzuordnung für Benutzerprofildaten

4. Schließen Sie den **Group Policy Editor**, um sicherzustellen, dass die Änderungen gespeichert werden.

Vorbereiten des Master Image für Avamar

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zur Verwendung von Avamar Client für Windows zur Bereitstellung der Backup- und Wiederherstellungsunterstützung für über XenDesktop bereitgestellte virtuelle Desktops, auf denen von Benutzern generierte Dateien in VNX-Stammverzeichnissen gespeichert werden.

Avamar Client für Windows wird als Windows-Service namens Backup-Agent installiert und ausgeführt. Dieser Serverservice bietet Backup- und Wiederherstellungsfunktionen.

Die Windows-Sicherheit schränkt den Zugriff von Services, die über das lokale Systemkonto angemeldet sind, auf lokale Ressourcen ein. In der Standardkonfiguration verwendet der Backup-Agent das lokale Systemkonto zur Anmeldung. Der Agent kann nicht auf Netzwerkressourcen zugreifen (einschließlich der XenDesktop-Shares mit dem Profil und den Datendateien des Benutzers).

Um auf XenDesktop-Shares mit dem Profil und den Datendateien des Benutzers zugreifen zu können, muss der Backup-Agent als derzeit angemeldeter Benutzer ausgeführt werden. Dies wird erreicht, indem Sie eine Batch-Datei verwenden, die den Backup-Agent startet und ihn als Benutzer anmeldet, wenn sich der Benutzer anmeldet.

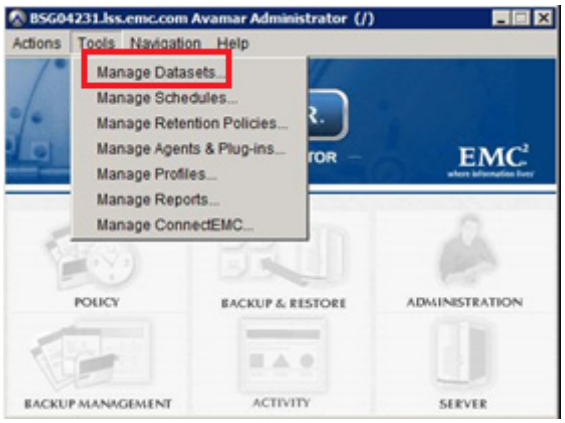
Definieren von Datasets

In den nächsten Abschnitten wird davon ausgegangen, dass Avamar Grid betriebsbereit ist und ordnungsgemäß funktioniert und Sie sich bei Avamar Administrator angemeldet haben. Weitere Informationen zum Zugriff auf Avamar Administrator finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7*.

Avamar-Datasets sind Listen mit Verzeichnissen und Dateien für das Backup von einem Client. Wenn Sie einem Client oder einer Gruppe ein Dataset zuweisen, ersparen Sie sich die Backup-Auswahl. Zusätzliche Informationen zu Datasets finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7*.

In diesem Abschnitt finden Sie spezifische Informationen zur Dataset-Konfiguration von über Citrix XenDesktop bereitgestellten virtuelle Desktops, die für erfolgreiche Backups von Benutzerdateien und Benutzerprofilen erforderlich sind. Erstellen Sie zwei Datasets, eines für die Dateien und eines für das Profil des Benutzers, wie in Abbildungen 54 gezeigt. Wiederholen Sie das Verfahren zweimal, und ändern Sie dabei jeweils zwei Variablen (**Name** und **Drive Letter Used**). Bei der Erstellung des Dataset **User Profile** sind zusätzliche Schritte erforderlich.

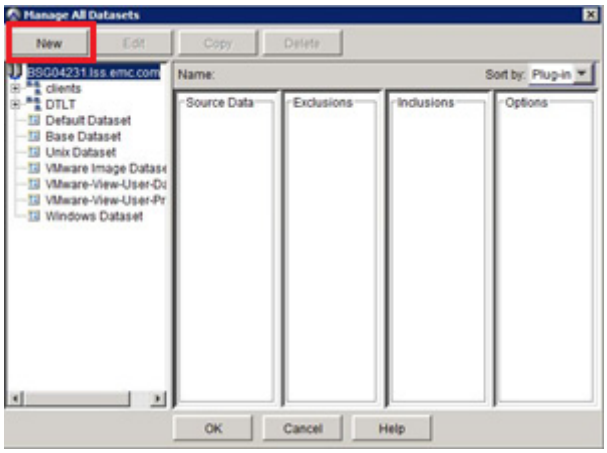
1. Klicken Sie im Avamar Administrator-Fenster auf **Tools,** und wählen Sie **Manage Datasets** aus.



Abbildungen 54. Das Avamar-Menü Tools

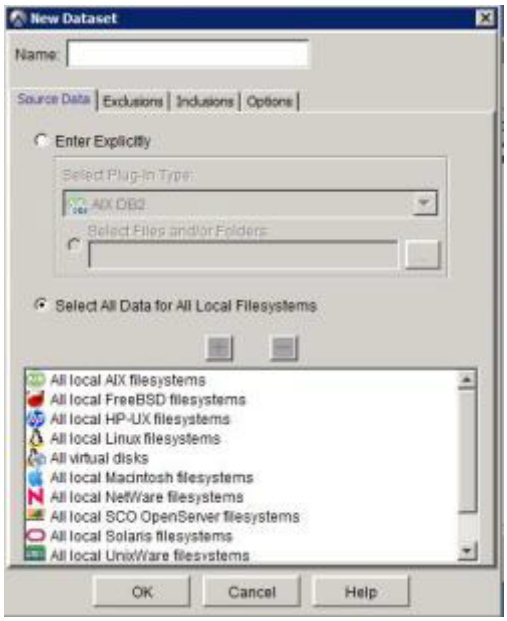
Das Fenster **Manage All Datasets** wird angezeigt, wie in Abbildungen 55 gezeigt.

2. Klicken Sie auf **New**.



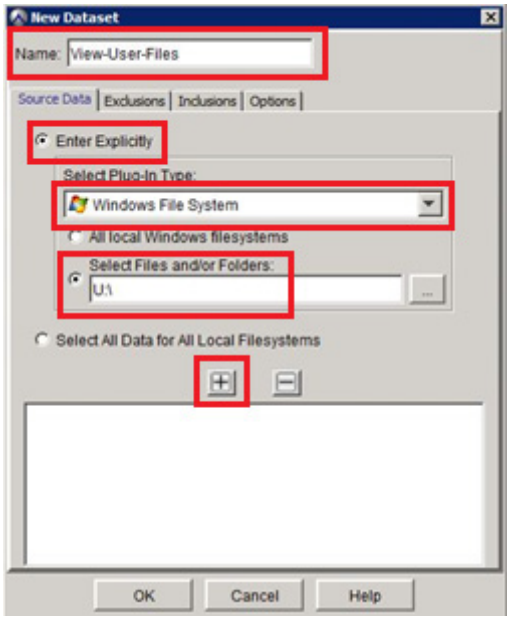
Abbildungen 55. Das Avamar-Dialogfeld Manage All Datasets

Das Fenster **New Dataset** wird angezeigt, wie in Abbildungen 56 gezeigt.



Abbildungen 56. Das Avamar-Dialogfeld New Dataset

Die zur Auswahl stehenden benutzerdefinierten Einstellungen werden in Abbildungen 57 gezeigt.

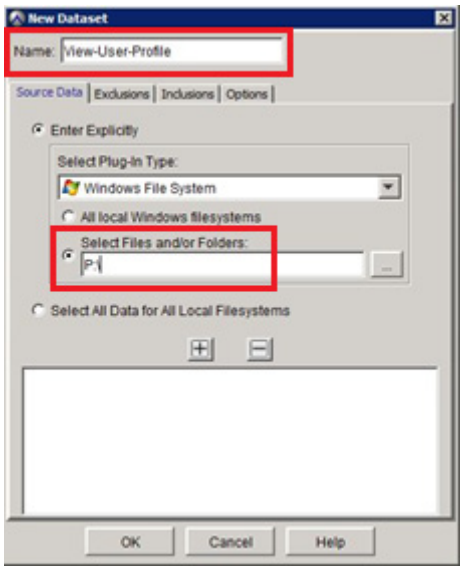


Abbildungen 57. Konfigurieren der Einstellungen für das Avamar-Dataset

3. Entfernen Sie alle anderen Plug-ins aus der Liste, indem Sie jedes auswählen und auf Minus (-) klicken.
4. Geben Sie für das neue Dataset in **Name** den Wert „View-User-Files“ ein.
5. Wählen Sie **Enter Explicitly** aus.
6. Wählen Sie aus dem Listenfeld **Select Plug-in Type** die Option „Windows File System“ aus.
7. Geben Sie in **Select Files and/or Folders** den Wert U:\ ein, und klicken Sie auf Plus (+).
8. Klicken Sie auf **OK**, um das Dataset zu speichern.

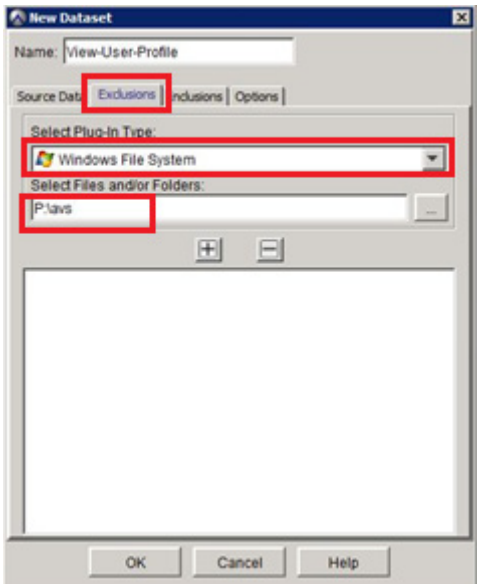
   Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 8, um ein neues Dataset für Benutzerprofildaten zu erstellen. Verwenden Sie dabei aber die folgenden Werte, wie in Abbildungen 58 gezeigt:

   - Geben Sie für das neue Dataset in **Name** den Wert „View-User-Profile“ ein.
   - Geben Sie in **Select Files and/or Folders** den Wert P:\ ein.



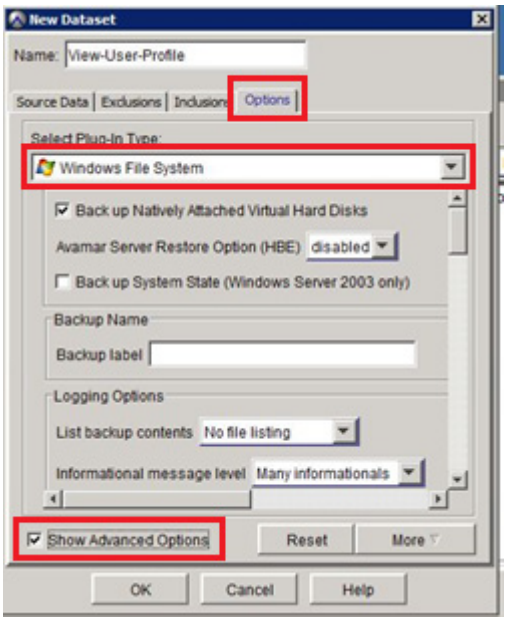
Abbildungen 58. Dataset für Benutzerprofildaten

Für ein richtiges Backup von **User Profile**-Daten sind zusätzliche Konfigurationseinstellungen erforderlich. In Abbildungen 59 finden Sie eine Beispielkonfiguration.



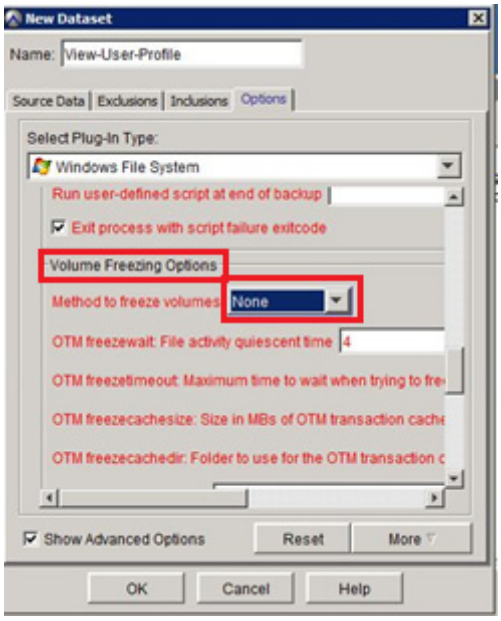
Abbildungen 59. Ausschlusseinstellungen für das Benutzerprofildaten-Dataset

9. Klicken Sie auf **Exclusions**.
10. Wählen Sie aus dem Listenfeld **Select Plug-in Type** die Option **Windows File System** aus.
11. Geben Sie in **Select Files and/or Folders** den Wert P:\avs ein, und klicken Sie auf Plus (+).
12. Klicken Sie auf **Options**, wie inAbbildungen 60 gezeigt.



Abbildungen 60. Dataset View-User-Profile: Einstellungen für Options

13. Wählen Sie aus dem Listenfeld **Select Plug-in Type** die Option „Windows File System“ aus.
14. Wählen Sie **Show Advanced Options** aus.
15. Blättern Sie in der Liste der Optionen nach unten, bis Sie **Volume Freezing Options** gefunden haben, wie in Abbildungen 61 gezeigt.


New Dataset
Name: View-User-Profile
Source Data | Exclusions | Inclusions | Options
Select Plug-In Type:
Windows File System
Run user-defined script at end of backup
Exit process with script failure exitcode
Volume Freezing Options
Method to freeze volumes None
OTM freezewait: File activity quiescent time 4
OTM freezetimeout: Maximum time to wait when trying to fre
OTM freezecachesize: Size in MBs of OTM transaction cache
OTM freezecachedir: Folder to use for the OTM transaction c
Show Advanced Options
Reset
More
OK
Cancel
Help

Abbildungen 61. Dataset View-User-Profile: Einstellungen für Advanced Options

16. Wählen Sie aus dem Listenfeld **Method to freeze volumes** die Option **None** aus.
17. Klicken Sie auf **OK**, um das Dataset zu speichern.

Definieren der Planungen

Avamar-Planungen sind wiederverwendbare Objekte, die steuern, wann Gruppenbackups und benutzerdefinierte Benachrichtigungen erfolgen. Definieren Sie eine wiederkehrende Planung, die Ihren Recovery Point Objectives (RPO) entspricht. Zusätzliche Informationen zu Datasets finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7*.

Anpassen der Wartungsfen-sterplanung

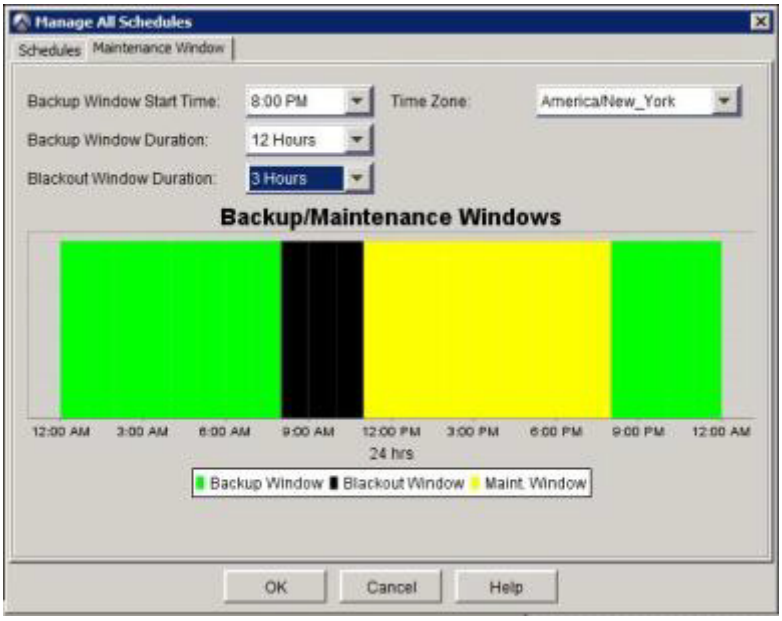
Die Avamar-Serverwartung umfasst die folgenden wesentlichen Aktivitäten:

- **Kontrollpunkt**: ein Snapshot des Avamar-Servers, der eigens für die Vereinfachung von Server-Rollbacks erstellt wurde.
- **Kontrollpunktvalidierung**: ein interner Vorgang, der die Integrität eines bestimmten Kontrollpunkts validiert. Wenn ein Kontrollpunkt die Validierung besteht, kann er als zuverlässig genug für ein Server-Rollback betrachtet werden.
- **Garbage Collection**: ein interner Vorgang, der Speicherplatz von gelöschten oder abgelaufenen Backups wiederherstellt.

Jeder 24-Stunden-Tag wird in drei betriebliche Zeitfenster eingeteilt, in denen verschiedene Systemaktivitäten durchgeführt werden:

- Backup
- Stromausfall
- Aufrechterhalten von

Abbildungen 63 zeigt die Standard-Avamar-Zeitfenster für Backup, Blackout und Wartung.



Abbildungen 62. Standardplanung für Backup-/Wartungszeitfenster von Avamar

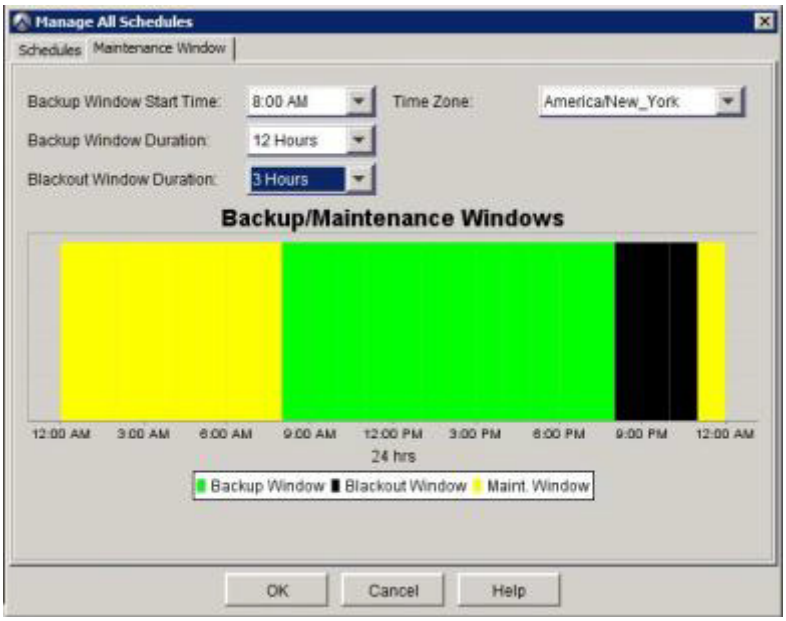
Das **Backup-Zeitfenster** ist der Teil jedes Tages, der für die Durchführung normaler geplanter Backups reserviert ist. Während des Backup-Zeitfensters werden keine Wartungsaktivitäten durchgeführt.

Das **Blackout-Zeitfenster** ist der Teil jedes Tages, der für die Durchführung von Serverwartungsaktivitäten, hauptsächlich Garbage Collection, reserviert ist, für die ein uneingeschränkter Zugriff auf den Server erforderlich ist. Während des Blackout-Zeitfensters sind keine Backup- oder administrativen Aktivitäten zugelassen. Wiederherstellungen sind jedoch möglich.

Das **Wartungszeitfenster** ist der Teil jedes Tages, der für die Durchführung von Routineaktivitäten für die Serverwartung reserviert ist, hauptsächlich für die Erstellung und Validierung von Kontrollpunkten.

Benutzerdateien und Profildaten sollten nicht während des Tages gesichert werden, wenn Benutzer bei ihren virtuellen Desktops angemeldet sind. Passen Sie die Startzeit für das Backup-Zeitfenster an, um zu verhindern, dass in dieser Zeit Backups durchgeführt werden.

Abbildungen 63 zeigt geänderte Backup-, Blackout- und Wartungszeitfenster für das Backup von über Citrix XenDesktop bereitgestellten virtuellen Desktops.



Abbildungen 63. Geänderte Planung für Backup-/Wartungszeitfenster in Avamar

Damit die Planung wie oben gezeigt angepasst wird, ändern Sie die Option **Backup Window Start Time** von 20:00 in 08:00. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu speichern.

Zusätzliche Informationen zu Wartungsaufgaben von Avamar-Servern finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7*.

Definieren von Aufbewahrungs-Policies

Mit Avamar-Backup-Aufbewahrungs-Policies können Sie angeben, wie lange ein Backup im System aufbewahrt werden soll. Eine Aufbewahrungs-Policy wird jedem Backup während des Backup-Vorgangs zugewiesen. Geben Sie eine benutzerdefinierte Aufbewahrungs-Policy an, um ein Backup nach Bedarf durchzuführen, oder erstellen Sie eine Aufbewahrungs-Policy, die während eines geplanten Backups automatisch einer Gruppe von Clients zugewiesen wird.

Wenn die Aufbewahrung für ein Backup abgelaufen ist, wird das Backup automatisch zum Löschen gekennzeichnet. Das Löschen erfolgt in Batches zu Zeiten mit geringer Systemaktivität.

Zusätzliche Informationen zur Definition von Aufbewahrungs-Policies finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7*.

Erstellen der Gruppe und der Gruppen-Policy

Avamar verwendet Gruppen zur Implementierung verschiedener Policies für die Automatisierung von Backups sowie zur Durchsetzung konsistenter Regeln und Systemverhaltensweisen in einem gesamten Segment oder einer gesamten Gruppe der Benutzer-Community.

Gruppenmitglieder sind Clientmaschinen, die für die Durchführung geplanter Backups einer bestimmten Gruppe hinzugefügt wurden.

Gruppen geben nicht nur an, welche Clients zu einer Gruppe gehören, sondern auch Folgendes:

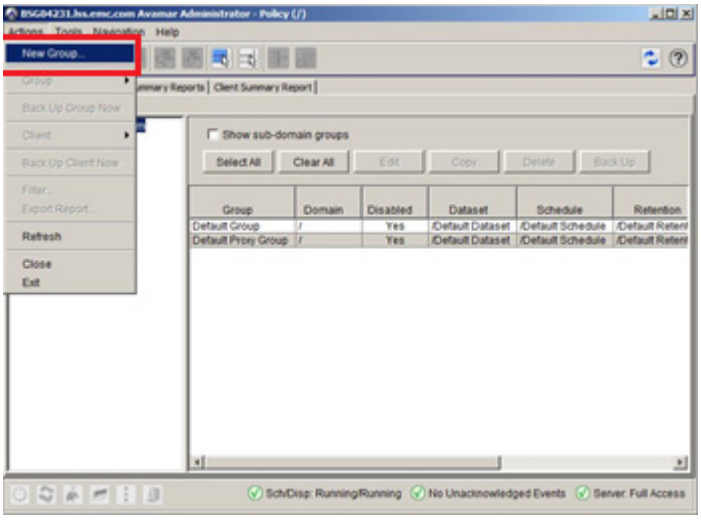
- Datasets
- Zeitpläne
- Aufbewahrungs-Policies

Diese Objekte bilden die „Gruppen-Policy“. Die Gruppen-Policy steuert das Backup-Verhalten aller Gruppenmitglieder, außer Sie überschreiben diese Einstellungen auf Clientebene. Zusätzliche Informationen zu Gruppen und Gruppen-Policies finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7*.

In diesem Abschnitt werden Informationen zur Gruppenkonfiguration bereitgestellt, die für ordnungsgemäße Backups von Benutzerdateien und Benutzerprofilen erforderlich sind.

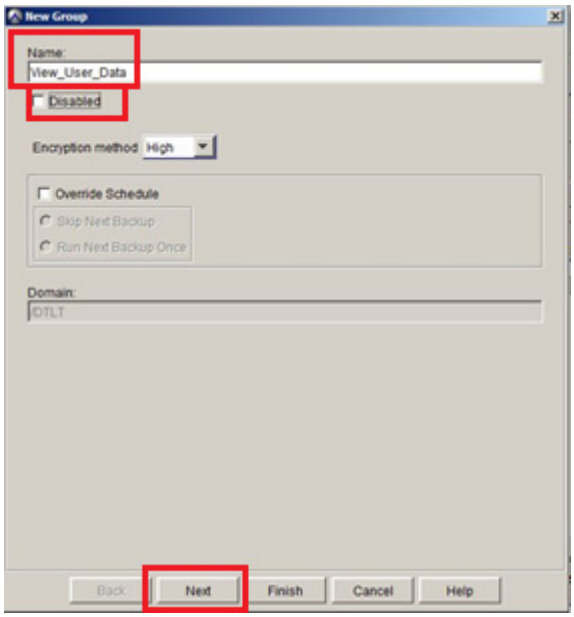
Erstellen Sie zwei Gruppen und deren jeweilige Gruppen-Policy, eine für die Dateien und die andere für das Profil des Benutzers. Wiederholen Sie das Verfahren zweimal, und ändern Sie dabei jeweils zwei Variablen (**Name** und **Dataset Used**).

1. Klicken Sie auf **Actions -› New Group**, wie in Abbildungen 64 gezeigt.



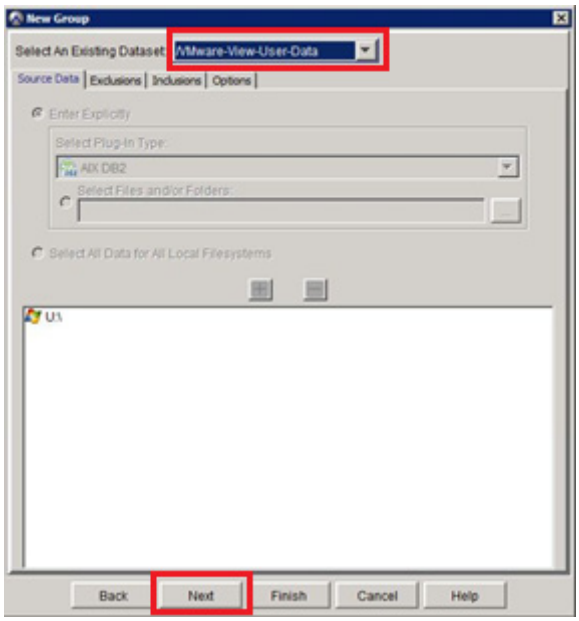
Abbildungen 64. Erstellen einer neuen Avamar-Backup-Gruppe

Das Fenster **New Group** wird angezeigt, wie in Abbildungen 65 gezeigt.



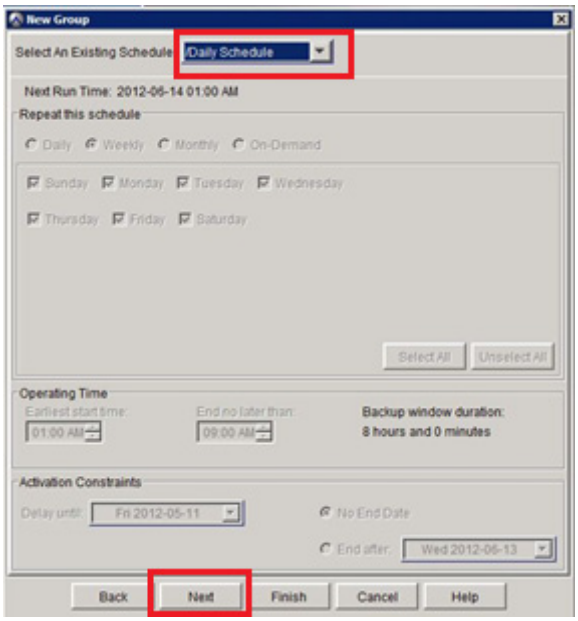
Abbildungen 65. Neue Backup-Gruppeneinstellungen

2. Geben Sie in **Name** den Wert View_User_Data ein.
3. Vergewissern Sie sich, dass die Option **Disabled** nicht ausgewählt ist.
4. Klicken Sie auf **Next**.
5. Wählen Sie aus dem Listenfeld **Select An Existing Dataset** die Option VMware-View-User-Data, wie in Abbildungen 66 gezeigt.



Abbildungen 66. Auswählen Backup-Gruppen-Dataset

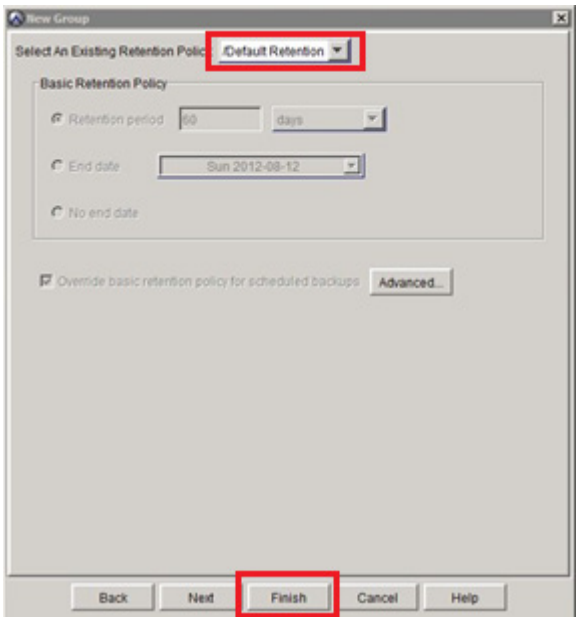
6. Klicken Sie auf **Next**.
7. Wählen Sie aus dem Listenfeld **Select An Existing Schedule** eine Planung aus, wie in Abbildungen 67 gezeigt.



Abbildungen 67. Auswählen der Planung für die Backup-Gruppe

8. Klicken Sie auf **Next**.

9. Wählen Sie aus der Liste **Select An Existing Retention Policy** eine Aufbewahrungs-Policy aus, wie in Abbildungen 68 gezeigt.



Abbildungen 68. Auswählen der Aufbewahrungs-Policy für die Backup-Gruppe

10. Klicken Sie auf **Fertigstellen**.

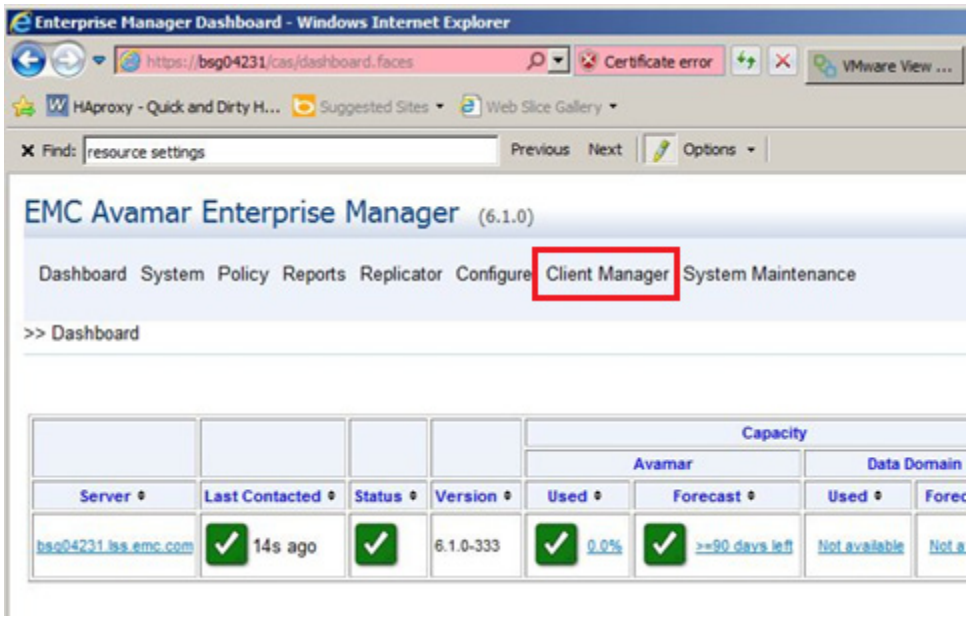
Hinweis: Wenn Sie **Next** auswählen, werden Sie zum letzten **New Group**-Fenster weitergeleitet. Wählen Sie die Clients aus, die der Gruppe hinzugefügt werden sollen. Dieser Schritt ist nicht erforderlich, da Clients während der Aktivierung der Gruppe hinzugefügt werden.

Avamar Enterprise Manager: Aktivieren von Clients

Avamar Enterprise Manager ist eine webbasierte Managementkonsolenanwendung für mehrere Systeme, die zentrale Funktionen für die Avamar-Systemadministration bereitstellt, darunter die Möglichkeit, Avamar-Clients zusammengefasst hinzuzufügen und zu aktivieren.

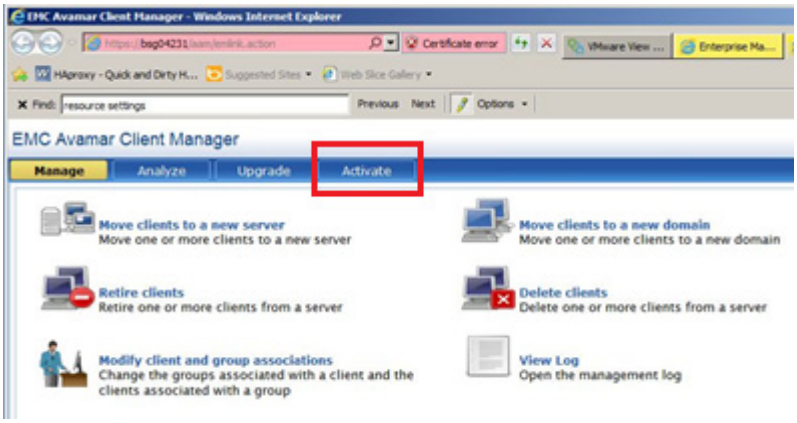
In diesem Abschnitt wird davon ausgegangen, dass Sie wissen, wie Sie sich bei Avamar Enterprise Manager (EM) anmelden, und dass die über XenDesktop bereitgestellten Desktops erstellt sind. Nach der erfolgreichen Authentifizierung bei Avamar EM wird das Dashboard angezeigt, wie in Abbildung 71 dargestellt.

1. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Client Manager**. Das Fenster **Avamar Client Manager** wird angezeigt, wie in Abbildungen 70 gezeigt.



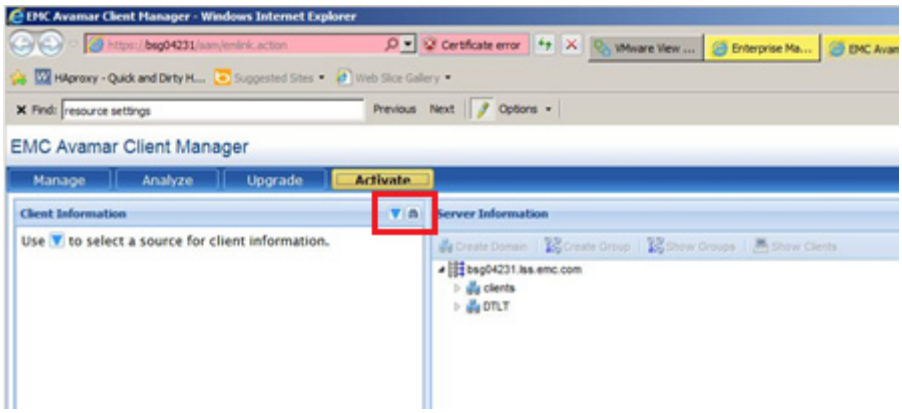
Abbildungen 69. Avamar Enterprise Manager

2. Klicken Sie zum Fortfahren auf **Activate**, wie inAbbildungen 70 gezeigt.


EMC Avamar Client Manager - Windows Internet Explorer
EMC Avamar Client Manager
Manage
Analyze
Upgrade
Activate
Move clients to a new server
Move one or more clients to a new server
Move clients to a new domain
Move one or more clients to a new domain
Retire clients
Retire one or more clients from a server
Delete clients
Delete one or more clients from a server
Modify client and group associations
Change the groups associated with a client and the clients associated with a group
View Log
Open the management log

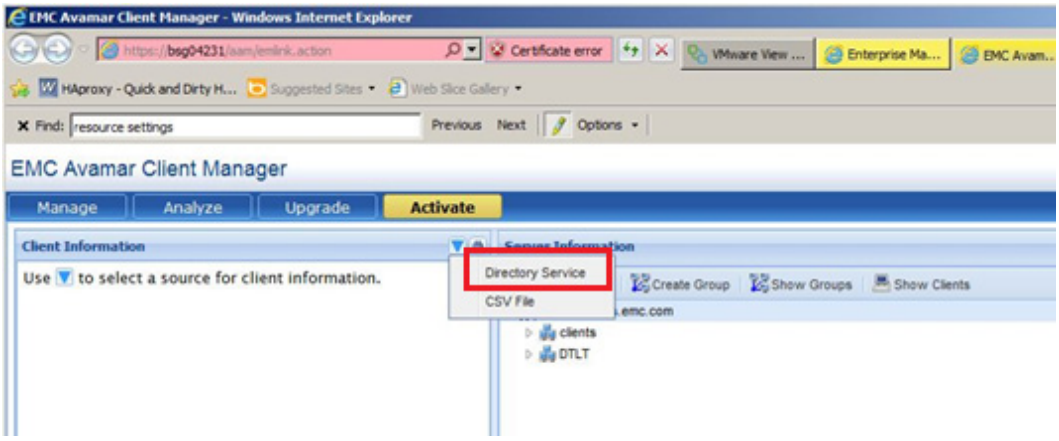
Abbildungen 70. Avamar Client Manager

3. Klicken Sie auf den Menüpfeil **Client Information**, wie in Abbildungen 71 gezeigt.



Abbildungen 71. Das Dialogfeld „Avamar Activate Client“

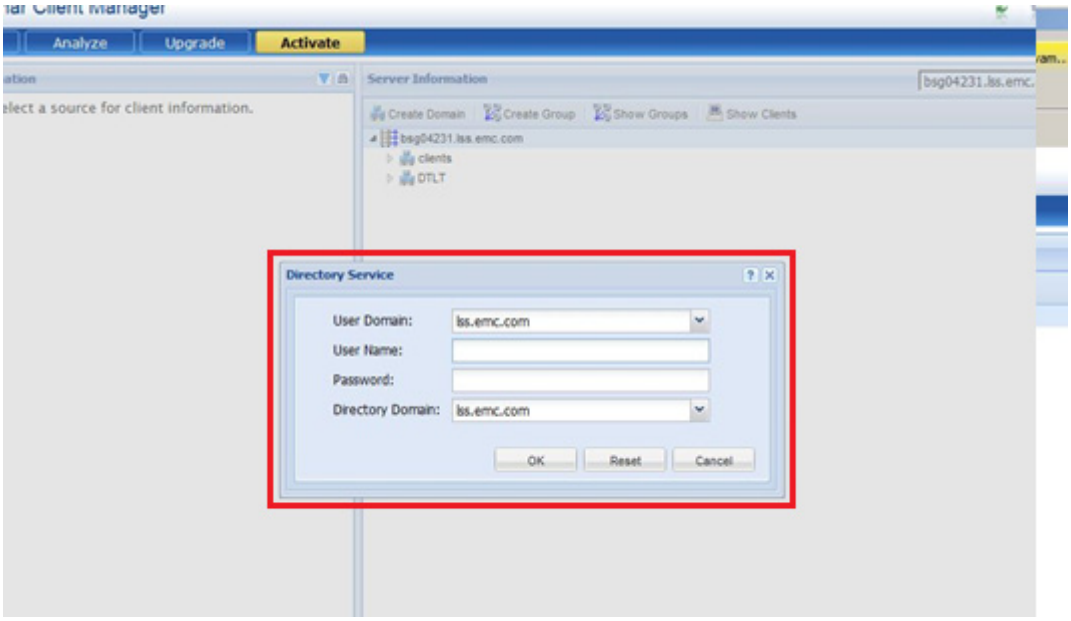
4. Wählen Sie im Menü die Option **Directory Service** aus, wie in Abbildungen 72 gezeigt.



Abbildungen 72. Avamar-Menü Activate Client

Das Fenster **Directory Service** wird angezeigt, in dem der Benutzer aufgefordert wird, seine Anmeldedaten einzugeben (dies setzt voraus, dass ein Active Directory-Service in Avamar konfiguriert wurde. Zusätzliche Informationen zur Aktivierung des LDAP-Managements finden Sie im *Administrationshandbuch für EMC Avamar 7)*.

5. Wählen Sie eine Verzeichnisservice-Domain aus der Liste **User Domain** aus, wie in Abbildungen 73 gezeigt.

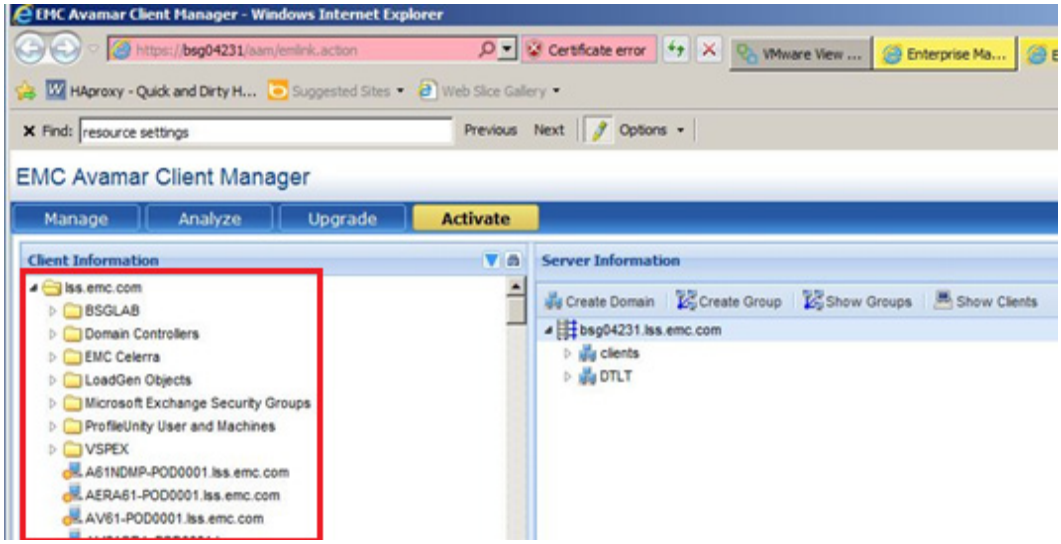


Abbildungen 73. Konfiguration des Avamar-Verzeichnisservices

6. Geben Sie die Anmeldedaten (**User Name** und **Password**) für die Verzeichnisservice-Authentifizierung ein.

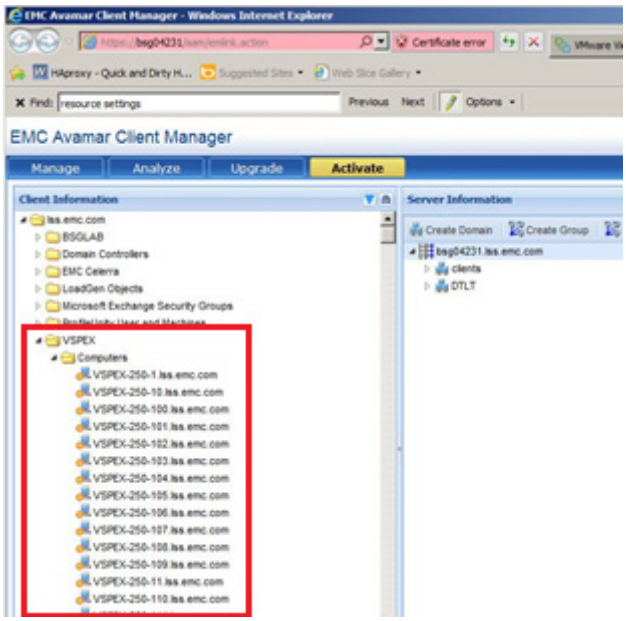
7. Wählen Sie eine **Directory Domain** aus, um Clientinformationen abzufragen, und klicken Sie auf **OK**.

   Vorausgesetzt, dass die im vorherigen Schritt eingegebenen Anmeldedaten korrekt authentifiziert wurden, werden die Active Directory-Informationen im Bereich **Client Information** des Fensters **Avamar Client Manager** angezeigt, wie in Abbildungen 74 dargestellt.



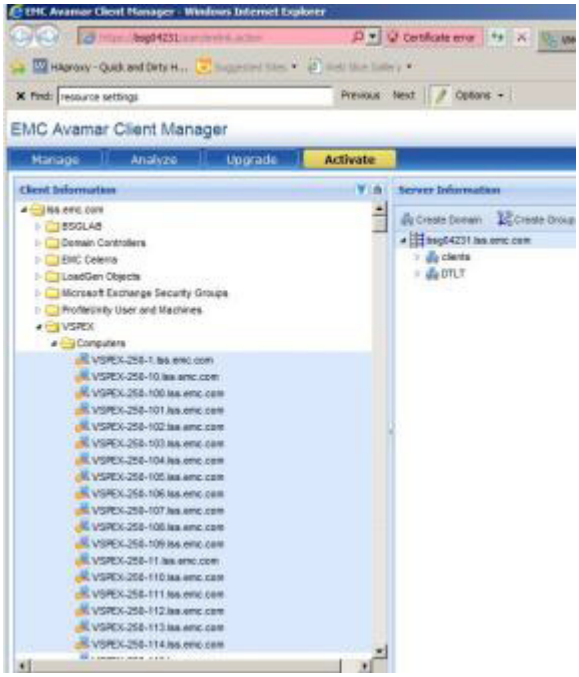
Abbildungen 74. Avamar Client Manager – nach der Konfiguration

8. Navigieren Sie durch die Active Directory-Baumstruktur, bis Sie die über XenDesktop bereitgestellten virtuellen Desktops finden. In diesem Beispiel wurde eine Organisationseinheit namens VSPEX erstellt, wie in Abbildungen 75 gezeigt.



Abbildungen 75. Avamar Client Manager – virtuelle Desktop-Clients

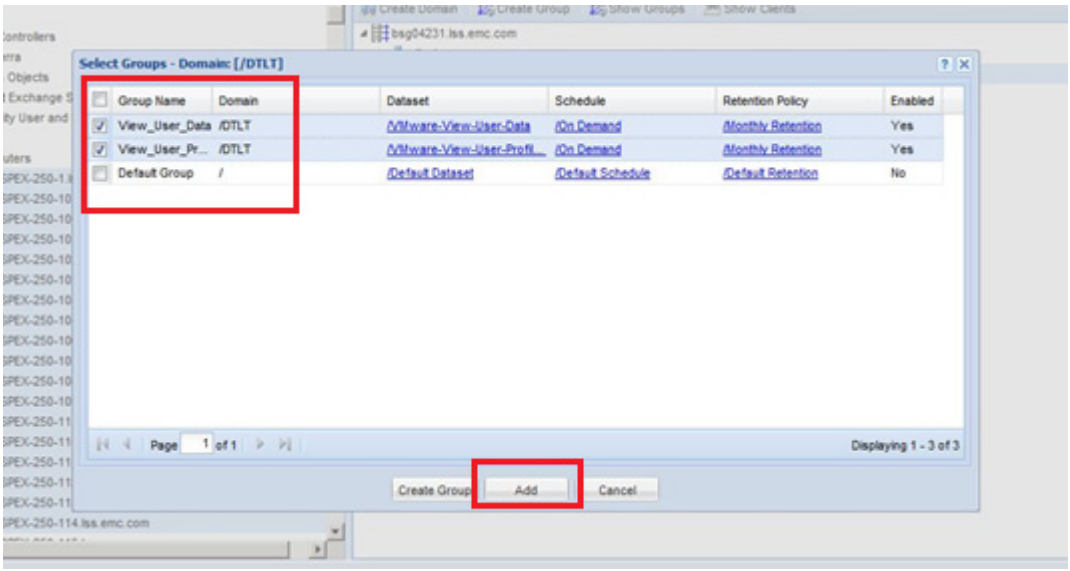
9. Wählen Sie die virtuellen Maschinen-Desktops aus, die Sie zum Avamar-Server hinzufügen möchten, wie in Abbildungen 76 hervorgehoben.



Abbildungen 76. Avamar Client Manager – Auswählen virtueller Desktop-Clients

10. Klicken Sie auf die markierte Liste, ziehen Sie diese auf die bereits erstellte Avamar-Domain, und lassen Sie die Maustaste los.

    Das Fenster **Select Groups** wird angezeigt, wie in Abbildungen 77 gezeigt.



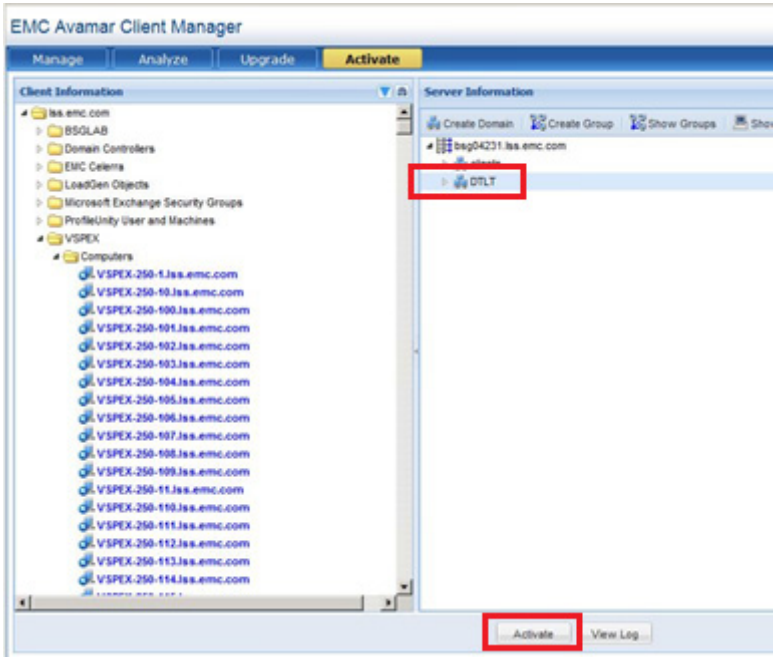
Abbildungen 77. Auswählen der Avamar-Gruppen, denen virtuelle Desktops hinzugefügt werden sollen

11. Klicken Sie auf die Kontrollkästchen, um die Gruppen auszuwählen, zu denen diese Desktops hinzugefügt werden sollen, und klicken Sie auf **Add**.

    Das Fenster **Avamar Client Manager** wird erneut angezeigt.

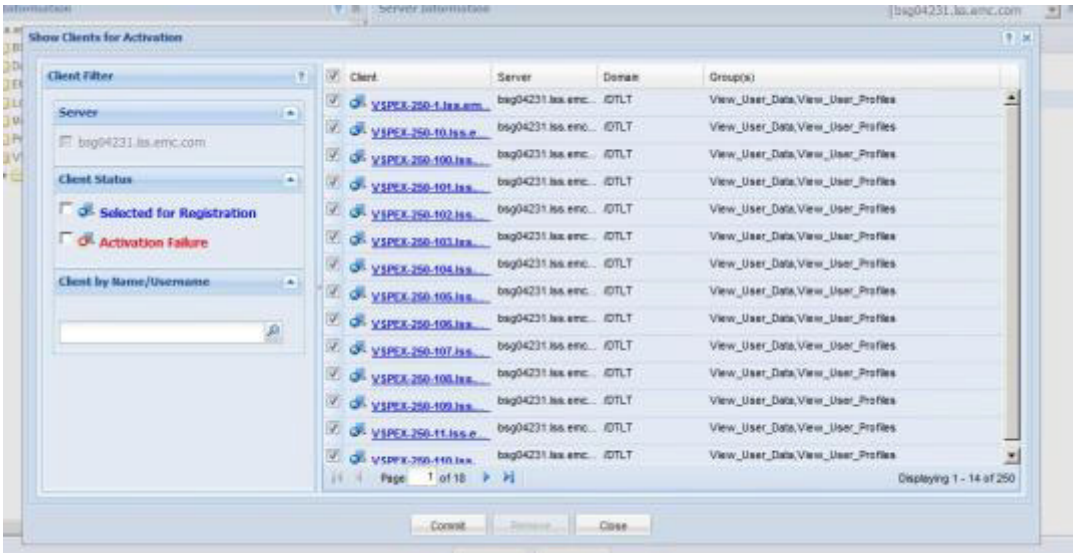
12. Klicken Sie auf die Avamar Domain, die soeben den **View**-Desktops hinzugefügt wurde, und klicken Sie dann auf **Activate**, wie in Abbildungen 78 gezeigt.

    Das Fenster **Show Clients for Activation** wird angezeigt.



Abbildungen 78. Aktivieren der Avamar-Clients

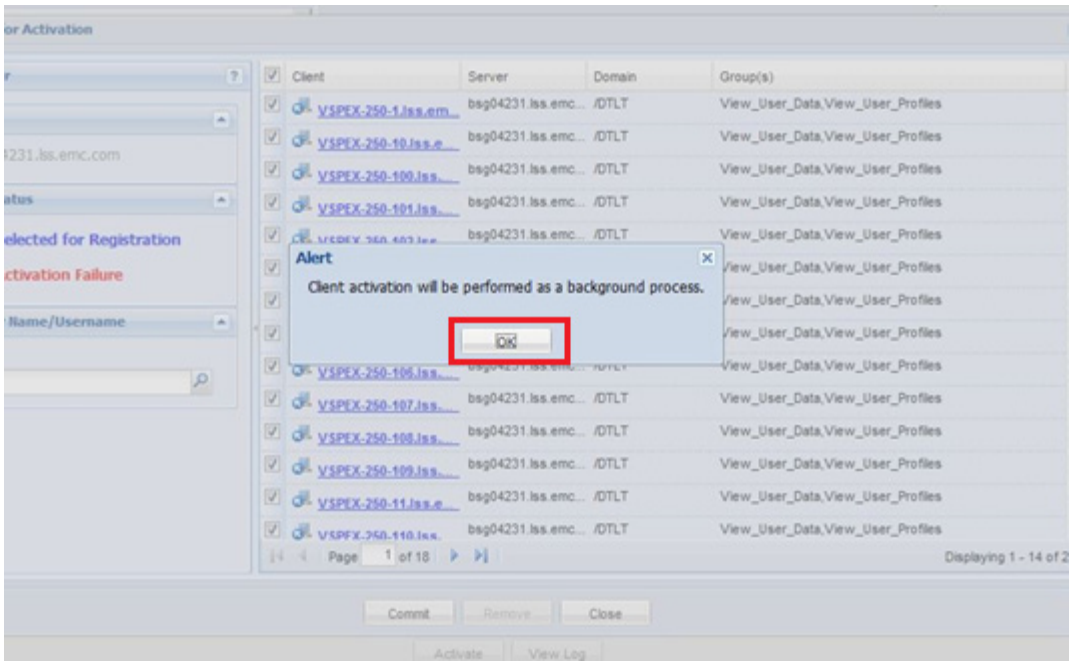
13. Klicken Sie auf **Commit**, wie in Abbildungen 79 gezeigt.



Abbildungen 79. Anwenden der Avamar-Clientaktivierung

Es werden zwei Aufforderungen zur Angabe von Informationen angezeigt. Die erste Aufforderung weist darauf hin, dass die Clientaktivierung als Hintergrundprozess durchgeführt wird.

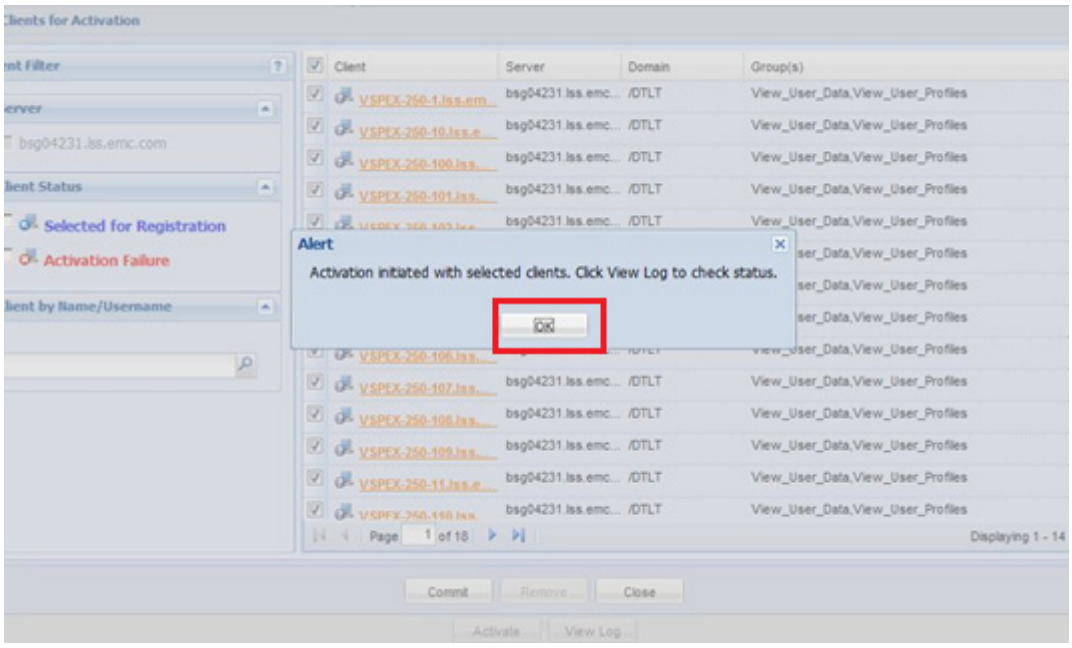
14. Klicken Sie auf **OK**, wie in Abbildungen 80 gezeigt.



Abbildungen 80. Erste informative Aufforderung bei der Avamar-Clientaktivierung

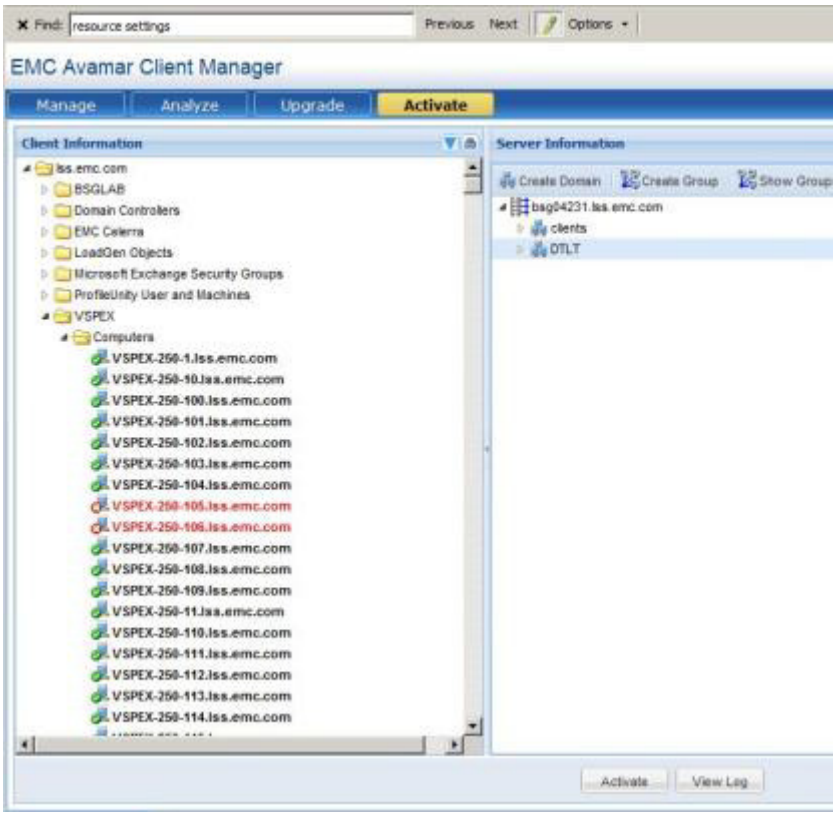
Die zweite Aufforderung weist darauf hin, dass der Aktivierungsprozess initiiert wurde und Sie die Protokolle auf ihren Status überprüfen können.

15. Klicken Sie auf **OK**, wie in Abbildungen 81 gezeigt.



Abbildungen 81. Zweite informative Aufforderung bei der Avamar-Clientaktivierung

Das Fenster **Avamar Client Manager** wird erneut mit den aktivierten Clients angezeigt, wie in Abbildungen 82 dargestellt.



Abbildungen 82. Avamar Client Manager – aktivierte Clients

16. Melden Sie sich von Avamar Enterprise Manager ab.

Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurden die erforderlichen Schritte zum Bereitstellen und Konfigurieren der verschiedenen Aspekte der VSPEX-Lösung (sowohl der physischen als auch der logischen Komponenten) dargestellt. An diesem Punkt sollten Sie über eine voll funktionsfähige VSPEX-Lösung verfügen. Das folgende Kapitel behandelt die Aktivitäten nach der Installation und die Validierung.

Kapitel 6 Validierung der Lösung

In diesem Kapitel werden folgende Themen behandelt:

Überblick **160**

Checkliste nach der Installation **161**

Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Desktops **161**

Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten **161**

Überblick

In diesem Kapitel finden Sie eine Liste der Elemente, die Sie nach dem Konfigurieren der Lösung prüfen müssen. Die Liste hilft Ihnen bei der Überprüfung der Konfiguration und Funktion bestimmter Aspekte der Lösung. Außerdem soll überprüft werden, ob die Konfiguration die benötigten Verfügbarkeitsanforderungen erfüllt.

In Tabellen 32 werden die auszuführenden Aufgaben näher beschrieben.

Tabellen 32. Aufgaben für das Testen der Installation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz-
Führen Sie die Aufgaben der Checkliste nach der Installation aus.	Überprüfen Sie, ob geeignete virtuelle Ports auf jedem virtuellen vSphere-Host-Switch vorhanden sind.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
	Überprüfen Sie, ob jeder vSphere-Host auf die erforderlichen Datastores und VLANs zugreifen kann.	• *Handbuch für vSphere-Speicher* • *Handbuch für vSphere-Netzwerk*
	Überprüfen Sie, ob die vMotion-Schnittstellen auf allen vSphere-Hosts korrekt installiert sind.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Stellen Sie einen einzelnen virtuellen Server bereit, und testen Sie ihn.	Stellen Sie eine einzige virtuelle Maschine über die vSphere-Oberfläche bereit, und benutzen Sie dabei die Anpassungsspezifikation.	• *Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung* • *vSphere-Handbuch für die Verwaltung virtueller Maschinen*
Überprüfen Sie die Redundanz der Lösungskomponenten.	Führen Sie einen Neustart jedes Speicherprozessors durch, und vergewissern Sie sich, dass die LUN-Verbindung aufrechterhalten wird.	Detaillierte Schritte dazu finden Sie unter Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten.
	Deaktivieren Sie jeden der redundanten Switche, und überprüfen Sie, ob die Verbindung von vSphere-Host, virtueller Maschine und Speicherarray intakt bleibt.	Informationen finden Sie in der Herstellerdokumentation.
	Deaktivieren Sie alle redundanten XenDesktop-Delivery Controller, StoreFront-Server sowie PVS-Server, und überprüfen Sie, ob der Zugriff auf die virtuellen Desktops weiterhin möglich ist.	Informationen finden Sie in der Herstellerdokumentation.
	Aktivieren Sie auf einem vSphere-Host, der mindestens eine virtuelle Maschine enthält, den Wartungsmodus, und überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren kann.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*

Checkliste nach der Installation

Überprüfen Sie vor der produktiven Bereitstellung die folgenden kritischen Konfigurationspunkte auf jedem vSphere-Server:

- Der vSwitch, der die Client-VLANs hostet, ist mit ausreichend Ports konfiguriert, um die maximale Anzahl virtueller Maschinen aufzunehmen, die er hosten kann.
- Alle erforderlichen virtuellen Maschinenportgruppen sind konfiguriert, und jeder Server kann auf die erforderlichen VMware-Datastores zugreifen.
- Eine Oberfläche für vMotion wurde nach den Empfehlungen im *Handbuch für vSphere-Netzwerk* ordnungsgemäß konfiguriert. Weitere Informationen finden Sie in Anhang C dieses Handbuchs.

Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Desktops

Zum Überprüfen des Betriebs der Lösung müssen Sie eine virtuelle Maschine bereitstellen, um überprüfen zu können, ob das Verfahren erwartungsgemäß abgeschlossen wird. Prüfen Sie, ob die virtuelle Maschine der richtigen Domäne beitritt, Zugriff zu den erwarteten Netzwerken hat und sich anmelden kann.

Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten

Testen Sie bestimmte Szenarien, die für die Wartung oder Hardwareausfälle relevant sind, um zu überprüfen, ob die verschiedenen Komponenten der Lösung die Verfügbarkeitsanforderungen erfüllen.

1. Starten Sie jeden VNX-Speicherprozessor erneut, und überprüfen Sie, ob die Verbindung zu VMware-Datastores während des Vorgangs aufrechterhalten wird. Führen Sie die folgenden Schritte aus:
   a. Melden Sie sich bei der Control Station mit Administratorrechten an.
   b. Wechseln Sie zu **/nas/sbin**.
   c. Starten Sie den Speicherprozessor A (SPA) mithilfe des folgenden Befehls erneut:

      ```
      ./navicli -h spa rebootsp
      ```

   d. Überprüfen Sie während des Neustartzyklus das Vorhandensein von Datastores auf vSphere-Hosts.
   e. Starten Sie nach Abschluss dieses Zyklus den Speicherprozessor B (SPB) mithilfe des folgenden Befehls erneut:

      ```
      ./navicli -h spb rebootsp
      ```

2. Führen Sie ein Failover jedes VNX Data Mover durch, und überprüfen Sie, ob die Verbindung zu den VMware Datastores aufrechterhalten bleibt und Verbindungen zu den CIFS-Dateisystemen wiederhergestellt werden. Verwenden Sie der Einfachheit halber den folgenden Ansatz für jeden Data Mover. Verwenden Sie die Unisphere-Oberfläche für den Neustart:
   a. Geben Sie in der Eingabeaufforderung von Control Station $ folgenden Befehl an,

      ```
      server_cpu <movername> -reboot
      ```

      wobei ‹movername› der Name des Data Mover ist.

b. Zum Überprüfen, ob die Netzwerkredundanzfunktionen erwartungsgemäß funktionieren, deaktivieren Sie die redundanten Switching-Infrastrukturen. Während jede der Switching-Infrastrukturen deaktiviert ist, überprüfen Sie, ob alle Komponenten der Lösung die Verbindung miteinander und zu jeder vorhandenen Clientinfrastruktur aufrechterhalten.

c. Aktivieren Sie auf einem vSphere-Host, der mindestens eine virtuelle Maschine enthält, den Wartungsmodus, und überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren kann.

Anhang A Materiallisten

In diesem Anhang werden die folgenden Themen behandelt:

Materialliste für 500 virtuelle Desktops **164**

Materialliste für 1.000 virtuelle Desktops **166**

Materialliste für 2.000 virtuelle Desktops **168**

Materialliste für 500 virtuelle Desktops

Tabellen 33 zeigt die in der VSPEX-Lösung für 500 virtuelle Desktops verwendete Materialliste (BOM).

Tabellen 33. Liste der Komponenten für 500 virtuelle Desktops

Komponente		Lösung für 500 virtuelle Desktops
VMware vSphere-Server	CPU	Desktopbetriebssystem: • 1 vCPU pro virtuellem Desktop • 8 virtuelle Desktops pro physischem Kern • 500 vCPUs • Mindestens 63 physische Kerne
		Serverbetriebssystem: • 0,2 vCPU pro virtuellem Desktop • 5 virtuelle Desktops pro physischem Kern • 100 vCPUs • Mindestens 100 physische Kerne
	Arbeitsspeicher	Desktopbetriebssystem: • 2 GB RAM pro Desktop • Mindestens 1 TB RAM
		Serverbetriebssystem: • 0,6 GB RAM pro Desktop • Mindestens 300 GB RAM
	Netzwerk – FC-Option	2 4-/8-GB-FC-HBAs pro Server
	Netzwerk – 1-Gbit-Option	6 1-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der vSphere HA-Funktion und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur über mindestens einen zusätzlichen Server verfügen.	
Netzwerkinfrastruktur	FC	• 2 physische Switche • 2 1-GbE-Ports pro vSphere-Server • 4 4/8-Gbit-FC-Ports für VNX-Back-End (2 pro SP) • 2 4/8-Gbit-FC-Ports pro vSphere-Server
	1-Gbit-Netzwerk	• 2 physische Switche • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 6 1-GbE-Ports pro vSphere-Server
	10-Gbit-Netzwerk	• 2 physische Switche • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
	Hinweis: Bei der Fibre-Channel-Option müssen Sie eine der IP-Netzwerkoptionen auswählen, um die vollständige Konnektivität zu gewährleisten.	

<table>
<tr><th colspan="2">Komponente</th><th>Lösung für 500 virtuelle Desktops</th></tr>
<tr><td>EMC Backup der nächsten Generation</td><td>Avamar</td><td>• 1 Utility Node der 4. Generation
• 1 3,9-TB-Spare Node der 4. Generation
• 3 3,9-TB-Speicher-Nodes der 4. Generation</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Speicherarray der EMC VNX-Serie</td><td>Gemeinsamkeiten</td><td>• EMC VNX5400
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by)
• 3,5-Zoll-SAS-Festplatten mit 600 GB und 15.000 U/min. – Kerndesktops:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>26</td><td>18</td><td>18</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>18</td><td>15</td><td>15</td></tr>
</table>
• 3 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB – FAST Cache
• 17 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB (optional) – Benutzerdaten</td></tr>
<tr><td>FC-Option</td><td>2 8-Gbit-FC-Ports pro Speicherprozessor</td></tr>
<tr><td>1-Gbit-Netzwerk-Option</td><td>4 1-Gbit-IO-Modul für jeden Data Mover
(jedes Modul enthält vier Ports)</td></tr>
<tr><td>10-Gbit-Netzwerk-Option</td><td>2 10-Gbit-IO-Module für jeden Data Mover
(jedes Modul enthält zwei Ports)</td></tr>
</table>

Materialliste für 1.000 virtuelle Desktops

Tabellen 34 enthält die in der VSPEX-Lösung für 1.000 virtuelle Desktops verwendeten Komponenten.

Tabellen 34. Liste der Komponenten für 1.000 virtuelle Desktops

Komponente		Lösung für 1.000 virtuelle Desktops
VMware vSphere-Server	CPU	Desktopbetriebssystem: • 1 vCPU pro virtuellem Desktop • 8 virtuelle Desktops pro physischem Kern • 1.000 vCPUs • Mindestens 125 physische Kerne
		Serverbetriebssystem: • 0,2 vCPUs pro virtuellem Desktop • 5 virtuelle Desktops pro physischem Kern • 200 vCPUs • Mindestens 200 physische Kerne
	Arbeitsspeicher	Desktopbetriebssystem: • 2 GB RAM pro Desktop • Mindestens 2 TB RAM
		Serverbetriebssystem: • 0,6 GB RAM pro Desktop • Mindestens 600 GB RAM
	Netzwerk – FC-Option	2 4-/8-GB-FC-HBAs pro Server
	Netzwerk – 1-Gbit-Option	6 1-GbE-NICs pro Server
	Netzwerk – 10-Gbit-Option	3 10-GbE-NICs pro Blade-Gehäuse
	Hinweis: Zur Implementierung der vSphere HA-Funktion und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur über mindestens einen zusätzlichen Server verfügen.	
Netzwerkinfrastruktur	FC	• 2 physische Switche • 2 1-GbE-Ports pro vSphere-Server • 4 4/8-Gbit-FC-Ports für VNX-Back-End (2 pro SP) • 2 4/8-Gbit-FC-Ports pro vSphere-Server
	1-Gbit-Netzwerk	• 2 physische Switche • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 6 1-GbE-Ports pro vSphere-Server • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
	10-Gbit-Netzwerk	• 2 physische Switche • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 3 10-GbE-Ports pro Blade-Gehäuse • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten

<table>
<tr><th>Komponente</th><th colspan="2">Lösung für 1.000 virtuelle Desktops</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Hinweis: Bei der Fibre-Channel-Option müssen Sie eine der IP-Netzwerkoptionen auswählen, um die vollständige Konnektivität zu gewährleisten.</td></tr>
<tr><td>EMC Backup der nächsten Generation</td><td>Avamar</td><td>• 1 Gen4 Utility Node
• 1 3,9-TB-Spare Node der 4. Generation
• 3 3,9-TB-Speicher-Nodes der 4. Generation</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Speicherarray der EMC VNX-Serie</td><td>Gemeinsamkeiten</td><td>• EMC VNX5400
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by)
• 3,5-Zoll-SAS-Festplatten mit 600 GB und 15.000 U/min. – Kerndesktops:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>43</td><td>26</td><td>26</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>31</td><td>25</td><td>25</td></tr>
</table>
• 3 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB – FAST Cache
• 25 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB (optional) – Benutzerdaten</td></tr>
<tr><td>FC-Option</td><td>2 8-Gbit-FC-Ports pro Speicherprozessor</td></tr>
<tr><td>1-Gbit-Netzwerk-Option</td><td>4 1-Gbit-IO-Module für jeden Data Mover
(jedes Modul enthält vier Ports)</td></tr>
<tr><td>10-Gbit-Netzwerk-Option</td><td>2 10-Gbit-IO-Module für jeden Data Mover
(jedes Modul enthält zwei Ports)</td></tr>
</table>

Materialliste für 2.000 virtuelle Desktops

Tabellen 35 enthält die in der VSPEX-Lösung für 2.000 virtuelle Desktops verwendeten Komponenten.

Tabellen 35. Liste der Komponenten für 2.000 virtuelle Desktops

Komponente		Lösung für 1.000 virtuelle Desktops
VMware vSphere-Server	CPU	Desktopbetriebssystem: • 1 vCPU pro virtuellem Desktop • 8 virtuelle Desktops pro physischem Kern • 2.000 vCPUs • Mindestens 250 physische Kerne
		Serverbetriebssystem: • 0,2 vCPUs pro virtuellem Desktop • 5 virtuelle Desktops pro physischem Kern • 400 vCPUs • Mindestens 400 physische Kerne
	Arbeitsspeicher	Desktopbetriebssystem: • 2 GB RAM pro Desktop • Mindestens 4 TB RAM
		Serverbetriebssystem: • 0,6 GB RAM pro Desktop • Mindestens 1,2 TB RAM
	Netzwerk – FC-Option	2 4-/8-GB-FC-HBAs pro Server
	Netzwerk – 1-Gbit-Option	6 1-GbE-NICs pro Server
	Netzwerk – 10-Gbit-Option	3 10-GbE-NICs pro Blade-Gehäuse
	Hinweis: Zur Implementierung der vSphere HA-Funktion und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur über mindestens einen zusätzlichen Server verfügen.	
Netzwerkinfrastruktur	FC	• 2 physische Switche • 2 1-GbE-Ports pro vSphere-Server • 4 4/8-Gbit-FC-Ports für VNX-Back-End (2 pro SP) • 2 4/8-Gbit-FC-Ports pro vSphere-Server
	1-Gbit-Netzwerk	• 2 physische Switche • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 6 1-GbE-Ports pro vSphere-Server • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
	10-Gbit-Netzwerk	• 2 physische Switche • 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management • 3 10-GbE-Ports pro Blade-Gehäuse • 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten

<table>
<tr><th>Komponente</th><th colspan="2">Lösung für 1.000 virtuelle Desktops</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Hinweis: Bei der Fibre-Channel-Option müssen Sie eine der IP-Netzwerkoptionen auswählen, um die vollständige Konnektivität zu gewährleisten.</td></tr>
<tr><td>EMC Backup der nächsten Generation</td><td>Avamar</td><td>• 1 Gen4 Utility Node
• 1 3,9-TB-Spare Node der 4. Generation
• 3 3,9-TB-Speicher-Nodes der 4. Generation</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Speicherarray der EMC VNX-Serie</td><td>Gemeinsamkeiten</td><td>• EMC VNX5600
• 2 Data Mover (aktiv/Stand-by)
• 3,5-Zoll-SAS-Festplatten mit 600 GB und 15.000 U/min. – Kerndesktops:
<table>
<tr><th>Laufwerksanzahl</th><th>PvD</th><th>Non-PvD</th><th>HSD</th></tr>
<tr><td>PVS</td><td>76</td><td>43</td><td>43</td></tr>
<tr><td>MCS</td><td>58</td><td>46</td><td>46</td></tr>
</table>
• 5 3,5-Zoll-Flashlaufwerke mit 100 GB – FAST Cache
• 50 3,5-Zoll-NL-SAS-Laufwerke mit 2 TB (optional) – Benutzerdaten</td></tr>
<tr><td>FC-Option</td><td>2 8-Gbit-FC-Ports pro Speicherprozessor</td></tr>
<tr><td>1-Gbit-Netzwerk-Option</td><td>4 1-Gbit-IO-Modul für jeden Data Mover
(jedes Modul enthält vier Ports)</td></tr>
<tr><td>10-Gbit-Netzwerk-Option</td><td>2 10-Gbit-IO-Modul für jeden Data Mover
(jedes Modul enthält zwei Ports)</td></tr>
</table>

Anhang B Datenblatt für die Kundenkonfiguration

In diesem Anhang werden die folgenden Themen behandelt:

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration 172

Arbeitsblatt für die Kundenkonfiguration

Sammeln Sie vor Beginn der Konfiguration einige kundenspezifische Informationen zur Netzwerk- und Hostkonfiguration. Die folgende Tabelle enthält Informationen zum Zusammenstellen der erforderlichen Informationen zu Netzwerk, Hostadresse, Nummerierung und Benennung. Dieses Arbeitsblatt kann dem Kunden auch als gedrucktes Dokument zur späteren Referenz überlassen werden.

Das *Arbeitsblatt für VNX File und Unified* sollte zur Bestätigung der Kundendaten verwendet werden.

Tabellen 36. Allgemeine Serverinformationen

Servername	Zweck	Primäre IP
	Domain Controller	
	Primäres DNS	
	Sekundäres DNS	
	DHCP	
	NTP	
	SMTP	
	SNMP	
	vCenter-Konsole	
	XenDesktop-Konsole	
	Provisioning Services-Konsole	
	SQL Server	

Tabellen 37. vSphere-Serverinformationen

Servername	Zweck	Primäre IP	Private Netzadressen (Speicher)	
	vSphere-Host 1			
	vSphere-Host 2			
	...			

Tabellen 38. Array-Informationen

Array-Name	
Administratorkonto	
Management-IP	
Name des Speicherpools	
Name des Datastore	
NFS-Server-IP	

Tabellen 39. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur

Vorname	Zweck	IP-Adresse	Subnetzmaske	Standard-Gateway
	Ethernet Switch 1			
	Ethernet Switch 2			
	...			

Tabellen 40. VLAN-Informationen

Vorname	Zweck des Netzwerks	VLAN ID	Zugelassene Subnetze
	vSphere-Management		
	Virtuelles Maschinennetzwerk		
	NFS-Speichernetzwerk		
	vMotion		

Tabellen 41. Servicekonten

aufrufen	Zweck	Passwort (optional, angemessen gesichert)
	Windows Server-Administrator	
root	vSphere-Root	
root	Array-Administrator	
	vCenter-Administrator	
	XenDesktop-Administrator	
	Provisioning Services-Administrator	
	SQL Server-Administrator	

Anhang C Quellennachweise

In diesem Anhang werden die folgenden Themen behandelt:

Quellennachweise 176

Quellennachweise

EMC Dokumentation

Die folgenden Dokumente auf der EMC Online Support Website enthalten weitere und relevante Informationen. Der Zugriff auf diese Dokumente hängt von Ihren Anmeldedaten ab. Falls Sie auf ein Dokument nicht zugreifen können, wenden Sie sich an Ihren EMC Vertriebsmitarbeiter:

- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 7, EMC VNX-Serie (NFS und FC), Citrix XenDesktop 7 und VMware vSphere 5.1 – Referenzarchitektur*
- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 5.6, EMC VNX-Serie (NFS), VMware vSphere 5.0, Citrix XenDesktop 5.6 und Citrix Profile Manager 4.1 – Referenzarchitektur*
- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 5.6 – EMC VNX-Serie (NFS), VMware vSphere 5.0, Citrix XenDesktop 5.6 und Citrix Profile Manager 4.1 – Leitfaden für Proven Solutions*
- *Dimensionierung der EMC VNX-Serie für VDI-Arbeitslast: Architekturleitfaden, White Paper*
- *EMC Performanceoptimierung für Microsoft Windows XP für die virtuelle Desktop-Infrastruktur – Anwendung von Best Practices*
- *Bereitstellung von virtuellen Microsoft Windows 7-Desktops mit VMware View – Leitfaden zur Anwendung von Best Practices*
- *EMC VSI für VMware vSphere: Storage Viewer – Produktleitfaden*
- *EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management – Produktleitfaden*
- *EMC VNX Unified: Best Practices für Performance – Leitfaden zur Anwendung von Best Practices*
- *VNX FAST Cache: ein detaillierter Überblick, White Paper*
- *Dimensionierung der EMC VNX-Serie für VDI-Arbeitslast: Architekturleitfaden, White Paper*
- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 5.6, EMC VNX-Serie (NFS), VMware vSphere 5.0, Citrix XenDesktop 5.6 und Citrix Profile Manager 4.1 – Referenzarchitektur*
- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 5.6 – EMC VNX-Serie (NFS), VMware vSphere 5.0, Citrix XenDesktop 5.6 und Citrix Profile Manager 4.1 – Leitfaden für Proven Solutions*
- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 5.5 (PVS); EMC VNX-Serie (NFS), Cisco UCS, Citrix XenDesktop 5.5 (PVS), XenApp 6.5 und XenServer 6 – Referenzarchitektur*
- *EMC Infrastruktur für Citrix XenDesktop 5.5 (PVS): EMC VNX-Serie (NFS), Cisco UCS, Citrix XenDesktop 5.5 (PVS), XenApp 6.5 und XenServer 6 – Leitfaden für Proven Solutions*
- *EMC Infrastructure for Citrix XenDesktop 5.5: EMC VNX-Serie (NFS), Cisco UCS, Citrix XenDesktop 5.5, XenApp 6.5 und XenServer 6 – Referenzarchitektur*
- *EMC Infrastructure for Citrix XenDesktop 5.5: EMC VNX-Serie (NFS), Cisco UCS, Citrix XenDesktop 5.5, XenApp 6.5 und XenServer 6 – Leitfaden für Proven Solutions*

Andere Dokumentation

Citrix- und VMware-Dokumentation finden Sie auf den Websites von Citrix und VMware unter www.Citrix.com bzw. www.VMware.com/de

Anhang D Informationen über VSPEX

In diesem Anhang werden die folgenden Themen behandelt:

Informationen über VSPEX 180

Informationen über VSPEX

EMC arbeitet mit branchenführenden Herstellern von IT-Infrastruktur zusammen, um eine vollständige Virtualisierungslösung zu entwickeln, mit der die Bereitstellung einer Cloud-Infrastruktur beschleunigt werden kann. VSPEX ermöglicht schnellere Bereitstellung, verbesserte Anwenderfreundlichkeit, größere Auswahl, höhere Effizienz und weniger Risiko. Die Zertifizierung durch EMC gewährleistet eine zuverlässige Performance und gestattet Kunden die Auswahl von Technologie, die ihre derzeitige IT-Infrastruktur nutzt, ohne den üblichen Planungs-, Dimensionierungs- und Konfigurationsaufwand. VSPEX stellt Kunden, die die für wahrhaft konvergierte Infrastrukturen charakteristische Übersichtlichkeit verlangen, jedoch gleichzeitig mehr Auswahlmöglichkeiten bei einzelnen Lösungskomponenten wünschen, eine bewährte Infrastruktur zur Verfügung.

VSPEX-Lösungen werden von EMC erprobt und zusammengestellt und ausschließlich von EMC Channel-Partnern vertrieben. VSPEX bietet Vertriebspartnern mehr Chancen, kürzere Vertriebszyklen und ganzheitliche Unterstützung. Durch eine noch engere Zusammenarbeit können EMC und seine Channel-Partner jetzt eine Infrastruktur bereitstellen, die den Weg zur Cloud für noch mehr Kunden beschleunigt.